

МОДЕЛЮВАННЯ АРОЧНИХ ПЕРЕКРИТТІВ ПІДЗЕМНИХ ПЕРЕХОДІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОФІЛЬОВАНОГО ЛИСТА

Торба С.С. ДМ-52-19

керівник: доц. Синьковська О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В останні десятиліття у великих містах загострилася проблема аварійності на дорогах. Дана проблема багато в чому визначається невідповідністю темпів зростання особистого автотранспорту населення і модернізації дорожньо-транспортної мережі.

Для забезпечення безпеки пішоходів транспортні і пішохідні потоки слід розташувати в різних рівнях. І в цьому допомагають підземні та надземні переходи. Головним недоліком надземних переходів є їх висота, що робить їх неприйнятними для маломобільних груп населення, а також низька архітектурна виразність. Недолік підземних переходів – висока вартість. Зниження вартості і підвищення ефективності підземних переходів – актуальне завдання.

В даний час ведеться велика кількість досліджень, метою яких є зменшення вартості будівництва підземних пішохідних переходів. Ведуться роботи з пошуку оптимальної глибини залягання підземних пішохідних переходів. Так, наприклад, в роботі [1] проведені дослідження залежності напружено деформованого стану елементів підземних переходів від глибини залягання. В результаті досліджень встановлено, що оптимальна

глибина залягання прямокутного поперечного перерізу з розмірами 3×3 м становить 8,0 м, за критерієм рівності внутрішніх силових факторів, що виникають внаслідок постійних і тимчасових навантажень.

Підземні пішохідні переходи по своїй суті є тунелями мілкового закладення, оскільки їх глибина не перевищує 10 м від поверхні землі [2], тому вони зводяться відкритим способом [3], і, отже, великий вплив на вартість надає технологія влаштування котловану для спорудження підземного пішохідного переходу.

Перекриття є одними з основних частин конструктивних систем підземних і надземних будівель і споруд. Існують різні типи перекриттів [4]. Їх можна розділити на балкові і безбалкові перекриття по конструктивній схемі, а так само монолітні, збірно-монолітні і збірні за технологією процесу монтажу.

Монолітні залізобетонні перекриття зі сталевим профільованим настилом (СПН) є різновидом сталебетонних конструкцій, армованих листовою сталлю [5]. Монолітні залізобетонні перекриття зі сталевим профільованим настилом застосовують з середини 70-х років минулого століття.

Можна виділити два основних напрямки застосування профільованого настилу в перекриттях:

- для армування перекриттів в будівлях і спорудах, до яких пред'являються вимоги повної непроникності рідин і газів;
- в якості опалубки при виготовленні монолітних і збірно-монолітних залізобетонних конструкцій з використанням його після затвердіння бетону в якості несучої арматури конструкцій.

У вітчизняній і зарубіжній практиці монолітні залізобетонні перекриття по сталевих профільованих настилах виконуються переважно зі спиранням по сталевих балках. Такі комбіновані перекриття мають істотні переваги в порівнянні з традиційно споруджуваними, оскільки знижуються трудовитрати на їх зведення в 1,5 - 1,8 рази і тим самим скорочується час на їх зведення. Ефективність перекриттів із зовнішнім армуванням збільшується при закріпленні настилу по залізобетонним прогонам, так як знижується витрата сталі. Економічна доцільність застосування сталевих профільованих листів в складі перекриттів підтверджується великою кількістю досліджень [6].

Конструкція монолітного і збірно-монолітного перекриття з нижньою арочною поверхнею, використовується в малозаглиблених підземних переходах. На відміну від просторових конструкцій покриття вона являє собою монолітну плиту з плоскою верхньою поверхнею і змінною висотою перерізу.

Нижня арочна поверхню описана параболою, яка утворюється незнімною опалубкою з листів профільованого настилу у вигляді пологих арок, виготовлених безперервним профілюванням вихідної смугової заготовки до необхідної форми і розмірів за допомогою ряду обертальних пар валків на профілезгинальному стані.

Для забезпечення нерозрізності конструкції передбачається надпорне армування. Також можливе використання протиусадочної арматури. Через сили розпору, що виникають арці,

в бетоні виникають стискаючі напруження, що і дозволяє використовувати бетон ефективніше.

Особливо ефективним є застосування арочної опалубки в збірно-монолітних перекриттях каркасних споруд в поєднанні зі збірними залізобетонними ригелями таврового перетину і полками внизу. Встановлена на полиці ригелів арка з профнастилу здатна сприймати монтажні навантаження без спеціальних кріплень. Однак необхідно вживати заходів для сприйняття розпорів і зусиль від горизонтальних навантажень. Цю функцію можуть виконувати, наприклад, поздовжні ригелі або ребра монолітного настилу на ділянках між колонами.

Особливістю даного перекриття є те, що між арочним профнастилом і бетоном не передбачається конструктивні зв'язки, і взаємодія бетону з настилем відбувається з можливістю втрати стійкості гнучкого настилу. У таких системах переріз профнастилу підбирається з умови загальної стійкості арки на першій стадії завантаження з урахуванням розпору. Жорсткість системи після набору міцності бетоном значно збільшується і це дозволяє не враховувати роботу настилу на другій стадії завантаження, тим більше що в ньому зберігається високий рівень напруги. Така передумова значно спрощує розрахунок і забезпечує певний резерв міцності. Використання профільованих настилів типу Нолоріб в арочних перекриттях краще. Завдяки своїй формі, вони краще з'єднуються з бетоном, що забезпечує додатковий резерв міцності.

Перекриття з нижньою арочною поверхнею можуть використовуватися в конструктивних системах підземних

переходів, а так само в каркасних і безкаркасних будівлях і спорудах по однопрольотній і нерозрізним багатопрольотним схемам.

На монолітні перекриття, виготовлені на незнімній опалубці з арочного профнастилу, в порівнянні з монолітними, для влаштування опалубки потрібна менша кількість трудовитрат при одночасному спрощенні конструкції опалубки.

Арочний профільований настил виготовляють на спеціальних роликівих згинальних верстатах з листової сталі. Спеціальні мобільні установки дозволяють виробляти арочний профільований настил безпосередньо на будівельному майданчику.

Нижня поверхня перекриттів, виготовлених на незнімній опалубці з арочного профільованого листа не вимагає ніякого додаткового оздоблення, оскільки вона може бути будь-якого кольору в залежності від кольорової гами використовуваного профільованого настилу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кашапова К.Р. Анализ напряженно-деформированного состояния несущих конструкций подземного пешеходного перехода в зависимости от глубины его заложения / К.Р. Кашапова, В.И. Клевеко, О.В. Моисеева // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2014. № 4. – С. 27-39.

2. Каменев С.Н. Транспортные сооружения: учебное пособие / С. Н. Каменев. – Волгоград: Ин-Фолио, 2010. – 368с.

3. Драновский А. Н. Подземные сооружения в промышленном и гражданском строительстве: учебное пособие для вузов / А. Н. Драновский, А. Б. Фадеев. – Казань: Издательство Казанского университета, 1993. – 356с.

4. Байков В.Н. Железобетонные конструкции: Общ. курс: [По спец. "Пром. и гр. стр-во"] / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - 5-е изд. - М.: Стройиздат, 1991. –766 с.

5. Клименко Ф.Е. Сталебетонные конструкции с внешним полосовым армированием / Ф. Е. Клименко. – Киев: Будівельник, 1984. – 85 с.

6. Рабинович Р.И. Комбинированные перекрытия с применением стальных профилированных листов для тяжелых нагрузок / Р.И. Рабинович, А.А. Богданов, М.Г. Карповский // Бетон и железобетон. 1984. №11. – С. 10-12.