

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук., проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,
В.О. САВЕНКО, канд. техн. наук, молод. наук. співробітник, А.А. БУХАРОВА, магістрант
Криворізький національний університет

ПРИНЦИПИ РОЗРАХУНКУ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Однією з причин, що перешкоджають поширенню сталезалізобетону, вважається відсутність повної та чіткої нормативної бази з проектування та виготовлення сталезалізобетонних конструкцій. Однією з переваг сталезалізобетонних згинальних елементів із зовнішньою арматурою – підвищення жорсткості (вертикальної та горизонтальної) та міцності конструкцій. У зв'язку з цим стає можливим зменшення розмірів поперечного перерізу несучих елементів. У свою чергу, це призводить до зменшення маси конструкції, а значить – до економії будівельних матеріалів.

Сталезалізобетонні конструкції демонструють свою ефективність не тільки на стадії будівництва але і на стадії експлуатації. Крім того, розташування сталі за контуром конструкції як оболонки, тобто використання її і як несуча арматура, і як незнімна опалубка, сприяє здешевленню робіт, підвищенню продуктивності праці при будівництві та зменшенню тривалості будівництва в порівнянні з застосуванням залізобетонних конструкцій. Несуча здатність сталезалізобетонних конструкцій із зовнішнім армуванням у вигляді сталевих листів досягається шляхом збільшення відсотка вмісту листової арматури, а також саме розташування такого армування (на гранях конструктивних елементів) у разі оптимального застосування високоміцного бетону та невеликих розмірів поперечного перерізу сприяє збільшенню несучої здатності. Також збільшення несучої здатності спостерігається завдяки ефекту обтиснення бетону, що створюється обіймою у разі зовнішнього армування. Крім перерахованих вище переваг для конструкцій зі сталезалізобетону характерні простота складання, ремонту та посилення конструкції, а також більш висока пожежостійкість внаслідок захисту сталі від місцевого температурного впливу залізобетоном. Збільшення стійкості конструкції за рахунок застосування сталезалізобетону дозволяє використовувати цей матеріал у сейсмічно небезпечних районах.

Розрахунок сталезалізобетонних прогонових конструкцій має деякі складнощі, спричинені наступними особливостями: стадійністю роботи конструкції; поєднанням двох матеріалів, що мають різні властивості та індивідуальні особливості роботи в конструкції; внутрішньою статичною невизначеністю перерізів конструкцій; врахуванням зовнішніх та внутрішніх силових факторів; активним застосуванням попереднього напруження; значним впливом непружних деформацій на роботу конструкції. У застосовуваних методах розрахунку сталезалізобетонних згинальних елементів приймають припущення про відсутність деформацій зсуву в місці зіткнення сталі і бетону, вважають справедливою гіпотезу плоских перерізів. Однак за наявності зв'язків будь-якого ступеня жорсткості присутнє ковзання складових елементів, отже діаграма поздовжніх деформацій по висоті перерізу переривається у місці стикання сталі та бетону. Тому використовуване припущення не зовсім справедливе. Крім того, розподіл деформацій та напружень у сталевій та залізобетонній частинах сталезалізобетонної конструкції обумовлюється деформаційними властивостями складових елементів та швами об'єднання, через значну жорсткість яких найважливішу роль при розрахунках відіграють пружні властивості матеріалів.

Проведені дослідження сталезалізобетонних перекриттів дозволили отримати такі результати: плинність металу, досягнення тимчасового опору бетону супроводжує руйнування досліджуваних перекриттів; велика несуча здатність сталезалізобетонних перекриттів; відсутність деформацій сполучних засобів; видимі поздовжні тріщини в бетоні з'являються після виникнення суттєвих пластичних деформацій та інтенсивно розвиваються до моменту руйнування; відносні деформації бетону і сталі значно більші за граничні; має місце просторова робота сталезалізобетонного перекриття; руйнування викликається пластичними деформаціями, що інтенсивно розвиваються в перекриттях, і виключенням з роботи стисненої зони плити; порівняно з окремою балкою несуча здатність балки в перекритті вище 1,14...1,24 рази, прогини менше 1,5 рази; характер залежності прогинів від величини навантаження змінюється: на початкових етапах навантаження практично пряма пропорційна залежність, а далі прогини значно збільшуються при малому збільшенні навантаження, що пов'язано з появою податливості контакту.

Доповідь присвячена принципам розрахунку сталезалізобетонних перекриттів.