

ЗГИНАЛЬНІ НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ ІЗ СТАЛЕВИХ ДВОТАВРІВ З ПОРОЖНИНАМИ ЗАПОВНЕНИМИ БЕТОНОМ

**Л.І. СТОРОЖЕНКО – д.т.н., проф.,
С.В.ЯХІН**

Сталезалізобетонні конструкції, що вдало поєднують позитивні риси як сталевих, так і залізобетонних елементів, отримали широке розповсюдження в усьому світі. Доказом цього є те, що в Європі вже на протязі кількох років діє нормативний документ Єврокод 4, присвячений проектуванню сталезалізобетонних конструкцій.

Сталезалізобетонні конструкції дуже різноманітні. Деякі з них, наприклад трубобетонні елементи, досить глибоко досліджені. Та є ряд конструктивних елементів із сталезалізобетону, які в Україні не досліджувались зовсім. До них, наприклад, належать елементи із сталевих двотаврів з заповненою залізобетоном порожниною. Такі конструкції широко застосовуються за кордоном та мають багато переваг: армований бетон працює сумісно із сталевим профілем, захищає сталь від корозії та дії вогню. Перетин має прямокутний профіль, що зручно з конструктивної та архітектурної точки зору.

Велику увагу привертає вивчення особливостей сумісної роботи несучих конструкцій повністю обетонованих сталезалізобетонних балок при дії поперечної сили у зоні утворення похилої тріщини. Експериментальні дослідження свідчать про підвищення місцевої стійкості стінки балки за рахунок бетону та про більш пластичний характер руйнування залізобетону у зоні похилої тріщини ніж у залізобетонних балках. Такий характер роботи притаманний і для конструкцій із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими залізобетоном. Крім того невідомим залишається характер напруженого стану бетону стиснутої зони, характер утворення та розкриття тріщин для конструкцій такого типу переріза,

Таким чином необхідно провести дослідження несучої здатності згинальних несучих конструкцій із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими армованим бетоном. З цією метою розроблена програма експериментальних досліджень цих конструкцій.

При складанні програми експериментальних досліджень враховано, що несуча здатність сталезалізобетонних елементів залежить від геометричних розмірів (геометричні характеристики двутавра, діаметр та клас арматури, прогін) та фізико-механічних властивостей матеріалів – сталі та залізобетону. Таким чином, задача

планування експерименту, що охоплює такий клас мало досліджених конструкцій, дуже складна.

Таблиця 1 – Характеристики сталезалізобегоних зразків

Серія	Тип навантаження зразка	Розтягнута арматура	Захисний шар		Клас бетону по міцності, В
		d_s , мм	a_s , см	a_s , см	
Б-II-1	А	2Ø 14AIII	3,0	3,0	25
Б-II-2	Б	2Ø 14AIII	3,0	3,0	25
Б-II-3	А	2Ø 18AIII	3,0	3,0	20
Б-II-4	Б	2Ø 18AIII	3,0	3,0	20
Б-II-5	А	2Ø 18AIII	3,0	3,0	25
Б-II-6	Б	2Ø 18AIII	3,0	3,0	25
Б-II-7	А	2Ø 18AIII	3,0	3,0	30
Б-II-8	Б	2Ø 18AIII	3,0	3,0	30
Б-II-9	А	2Ø 22AIII	3,0	3,0	25
Б-II-10	Б	2Ø 22AIII	3,0	3,0	25
Б-III-1	А	2Ø 14AIII	1,6	1,3	25
Б-III-2	Б	2Ø 14AIII	1,6	1,3	25
Б-III-3	А	2Ø 18AIII	1,8	1,3	20
Б-III-4	Б	2Ø 18AIII	1,8	1,3	20
Б-III-5	А	2Ø 18AIII	1,8	1,3	25
Б-III-6	Б	2Ø 18AIII	1,8	1,3	25
Б-III-7	А	2Ø 18AIII	1,8	1,3	30
Б-III-8	Б	2Ø 18AIII	1,8	1,3	30
Б-III-9	А	2Ø 22AIII	2,0	1,3	25
Б-III-10	Б	2Ø 22AIII	2,0	1,3	25
Б-IV-1	А	2Ø 18AIII	1,8	1,3	25
Б-IV-2	Б	2Ø 18AIII	1,8	1,3	25

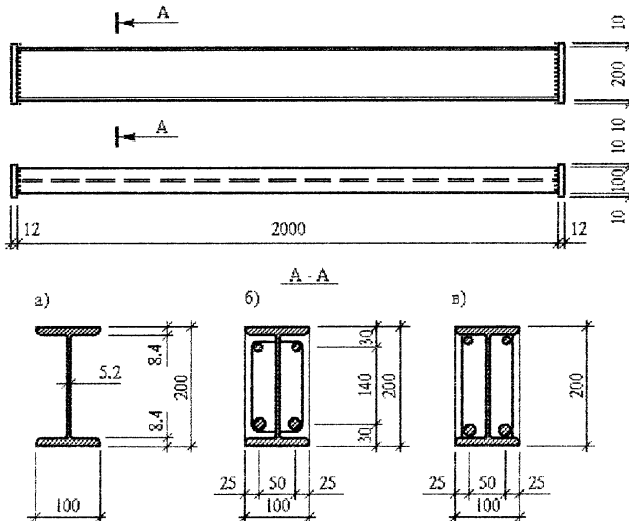
Для отримання дослідних результатів, які дадуть змогу з достатньою мірою судити про особливості роботи згинальних несучих конструкцій із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими за-

лізобетоном, випробувані наступні конструкції на чистий згин, виготовлених на основі двотаврів №20 (див. таблицю):

- конструкції із сталевих двотаврів – серія Б-I (рис. 1.а.);
- конструкції із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими бетоном, армованими зварними арматурними каркасами з повздожньою арматурою періодичного профілю та хомутами, привареними до стінки двотавра – серія Б-II (рис.1.6.);
- конструкції із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими бетоном, армованими повздожньою арматурою періодичного профілю, привареною до внутрішніх граней полок (рис.1.в.) з поперечним армуванням вертикальними хомутами (рис.2.6.) – серія Б-III;
- конструкції із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими бетоном, армованими повздожньою арматурою періодичного профілю, привареною до внутрішніх граней полок (рис.1.в.) із зигзагоподібним поперечним армуванням (рис.2.в.) – серія Б-IV;

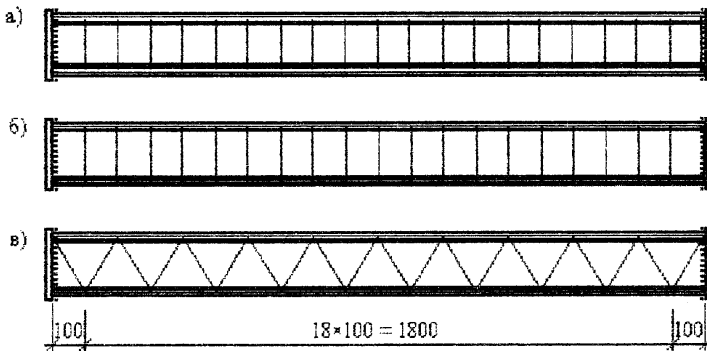
В усіх серіях використовувалась стиснута арматура $\varnothing 12AIII$ та хомути із арматури $\varnothing 6 A1$ з кроком 100мм. Довжина усіх зразків 2,0м.

В програмі експерименту передбачалося два типи навантаження кожного типорозміру: а) прикладання сил на відстані 75 см від опор; б) на відстані 30 см від опор.



а – серії Б-1; б – серії Б-II; в – серій Б-III та Б-IV

Рисунок 1. Схеми дослідних зразків.



а – серії Б-1; б – серії Б-II; в – серії Б-III та БIV

Рисунок 2. Схеми поперечного армування зразків.

Окрім сталевих та сталезалізобетонних елементів випробувані елементи із сталевих двотаврів на стиск, а також для отримання даних про фізико-механічні властивості бетону, арматури та сталі – бетонні куби, призми, арматура та стандартні сталеві стрічки.

Бетони для всіх зразків виготовлені з використанням гранітного щебеню та річкового піску. У якості в'язучого використовувався портландцемент Кам'янець-Подільського заводу активністю 500 для усіх бетонів.

Під час випробувань повздовжні деформації вимірювались індикаторами годинникового типу та електротензорезисторами. Прогини вимірювались прогиномірами Максимова.

В результаті випробувань доведено що несуча здатність згинальних несучих конструкцій із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими бетоном підвищується в 1,4 рази порівняно із конструкціями зі сталевих двотаврів. Це свідчить про доцільність використання згинальних несучих конструкцій із сталевих двотаврів з порожнинами заповненими бетоном у будівництві, що приведе до економії матеріалів та зниженню вартості будівництва.

Літератури:

1. Аншин Л.З. Сталезалізобетонные конструкции перекрытий и покрытий гражданских зданий // Промышленное строительство. -1979. -№5.-с. 14-15.
2. Воронков Р.В. Железобетонные конструкции с листовой арматурой. -Л.: Стройиздат, 1975. -145 с.

3. Руководство по проектированию железобетонных конструкций с жесткой арматурой // НИИЖБ, ЦНИИ Промзданий. -М.: Строиздат. -1978.-54с.
4. Стороженко Л.И., Семко А.В., Ефименко В.И. Сталежелезобетонные конструкции. -К., "Четверта хвиля", 1997. -157с.
5. Стрелецкий Н.Н. Сталежелезобетонные конструкции в нашей стране // Металлические конструкции, Работы школы Н.С. Стрелецкого. -М.: 1995. - с. 126-132.