

УДК 693.55

*А.О. Берестянська, М.А. Рожнова*

**ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СТАЛЕБЕТОННИХ І СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ПЛИТ  
ПРИ ТЕРМОСИЛОВИХ ВПЛИВАХ**

*А.О. Berestianska, M.A. Rozhnova*

**PECULIARITY OF STEEL-CONCRETE AND STEEL-FIBER-CONCRETE SLABS  
OPERATION UNDER THERMAL AND FORCE INFLUENCE**

Вивчення нових напрямків у галузі удосконалення будівельних конструкцій показало, що одним з перспективних є використання зовнішнього листового армування. Найбільш вагомий результат досягається при його використанні у плитах, що працюють на згин у двох напрямках. Методика розрахунку сталебетонних плит під дією навантаження і температури базується на положеннях розрахунку залізобетонних плит з урахуванням особливостей деформування бетону і сталевих листів в умовах плоского напруженого стану.

Як числовий метод використовується метод скінченних різниць (МСР). При записі рівнянь МСР необхідно мати справу з законтурними значеннями функцій, які пов'язуються з граничними умовами. Це дозволяє передбачити різні умови обпирання (шарнірне, защемлення, вільний край, тощо).

Поряд з використанням конструкцій із зовнішнім листовим армуванням ефективним є введення в бетон різних добавок у вигляді фібр. Використання фібри дозволяє істотно поліпшити показники роботи

конструкції при силовому впливі. Розглядається сталева, базальтова і поліпропіленова фібри, для яких були підібрані раціональні параметри на основі раніш проведених експериментальних досліджень. В ході проведеного аналізу літературних джерел виявлено, що практично відсутні дані про міцність фібробетону при різних температурах. Це обумовлює необхідність проведення додаткових експериментальних і теоретичних досліджень фібробетону під час пожежі.

Розрахунок сталебетонних шарнірно-обпертих плит на одночасну дію зовнішнього навантаження і стандартної пожежі здійснюється програмою TensPas.

Одним з питань всебічного аналізу є удосконалення існуючих методів розрахунку сталебетонних конструкцій, моделювання поведінки їх роботи при термосиловому впливі. Характер деформування і вичерпання несучої здатності сталефібробетонних плит, що працюють на згин у двох напрямках при силовому і температурному впливах, в тому числі і в умовах пожежі, досліджено недостатньо.

УДК 624.073

*О.В. Лобяк*

**ВПЛИВ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНУ НА НАПРУЖЕНО-  
ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН СТАЛЕБЕТОННИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ**

*А. Lobyak*

**THE INFLUENCE OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF CONCRETE  
FOR STRESS-STRAIN STATE OF STEEL-CONCRETE SLABS**

На сьогоднішній день існує велика кількість методів розрахунку пластин з пружнопластичних матеріалів, що

дозволяють моделювати роботу конструкції і враховувати нелінійні та реологічні властивості бетону. Такі розрахунки, як

правило, пов'язані з громіздкими і складними обчисленнями і найголовніше – з чималою погрішністю, що не дозволяє визначити ефективність і оцінювати раціональність використання даних конструкцій. Таким чином, подальший розвиток і вдосконалення методики розрахунку згинальних у двох напрямках плит з зовнішнім армуванням є актуальним.

Процес тривалої роботи плит з нелінійно деформованих матеріалів залежить від характеру зовнішнього впливу, масштабного фактора, віку бетону, вологості середовища, температури, граничних умов, складу бетону і істотно залежить від ступеня нелінійності деформування матеріалів. Можливі шляхи вдосконалення сталобетонних плит полягають в пошуку адекватних способів моделювання нелінійних і особливо реологічних властивостей матеріалів. Так, існуючі уявлення про механізм повзучості бетону при стисненні не дозволяють пояснити занадто тривалий перебіг (протягом десятиліть замість очікуваних 2÷3 років), а також наднормативні величини прогинів залізобетонних та сталезалізобетонних конструкцій.

Для обліку повзучості розглядається підхід, заснований на використанні узагальненої кінетичної кривої тривалого деформування, і відповідно феноменологічних рівнянь розвитку деформацій в цементному камені. При цьому виділяється чотири стадії деформування – стиснення в умовно-пружній постановці, що протікає протягом часток секунди, стадії швидконатікаючої повзучості, що протікає протягом декількох хвилин або десятків хвилин, стадії звичайної повзучості (її нелінійної та лінійної частини), а також стадії довготривалої повзучості. Зокрема, при розкритті механізму довготривалої повзучості бетону був виконаний аналіз результатів експериментальних досліджень, які полягали у вимірах деформацій при тривалому навантаженні стандартних зразків-призм.

Таким чином, прийнятий теоретичний підхід обліку повзучості в поєднанні з відомими способами реалізації нелінійних властивостей бетону і чисельного моделювання методом кінцевих елементів дозволили досліджувати напружено-деформований стан сталобетонних плит з різними вихідними параметрами і оцінити їх експлуатаційну надійність.

УДК 629.463.32.001.57

*М.В. Павлюченко*

## **ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ КОНСТРУКТИВНИХ СХЕМ ОПОРНИХ ПРИСТРОЇВ ВАГОНІВ-ЦИСТЕРН**

*M.V. Pavliuchenkov*

## **VALIDATION OF RATIONAL DESIGN SCHEMES OF TANK WAGONS' SUPPORT DEVICES**

Проектування і розрахунок вагонів та їх складових частин є складним інженерним завданням, що забезпечує безпеку руху поїздів. Дослідження, які проводилися провідними організаціями в галузі рухомого складу, свідчать, що напруження, обумовлені дією опорного тиску, складають 70-90 % від максимальних

напружень, які виникають в котлі цистерни. На деформований стан котла в районі розташування опорних пристроїв значно впливає закон розподілення зовнішнього навантаження – контактного тиску. Контактний тиск від опорного пристрою на оболонку безпосередньо залежить від зміни жорсткості опори в радіальному напрямку.