

Залізобетонні таврові прогони

В. ПЕРШАКОВ, кандидат технічних наук

69.024=83

При проектуванні сільськогосподарських виробничих будівель однією з важливих умов зниження їх вартості є раціональний вибір типу покриття. Воно повинно не тільки бути економічним, а й забезпечити надійну і довговічну роботу.

За даними Діпрондсільгоспу та інституту «Укрколгоспроект» істотно змен-

Щоб зменшити витрати бетону і сталі, геометричні розміри полиці прогона визначено з урахуванням її роботи на міцність, жорсткість і тріщиностійкість при косому вигині з максимальним ухилом покрівлі 1:4 при навантаженнях 250, 375, 500 і 600 кгс/м, включаючи власну масу. Величини розрахункових і нормативних навантажень, які діють на

довою рівномірно розподіленого навантаження. Водночас розраховувався тавровий переріз.

У робочих кресленнях представлено два варіанти поперечного перерізу прогонів з урахуванням їх виготовлення як у касетних формах без розсувних або відкидних бортів з технологічними ухилами (типу ПЖТ), так і у формах з відкидними бортами (типу ПЖТ!).

При розробці конструкцій прогонів особливу увагу було приділено зниженню їх маси, зменшенню висоти опорної частини і простоті виготовлення. При цьому ставилися такі вимоги до основних параметрів:

— висота таврового перерізу повинна задовольняти вимоги щодо деформації й ширини розкривання тріщин;

— ширина полиці таврового перерізу гарантує роботу прогона на косий вигин і надійність елементів покриття;

— товщина стінки і полиця тавра, величина захисних шарів подовжньої і поперечної арматури враховує можливість експлуатації прогонів в агресивному середовищі.

Приоритні ділянки, посилені закладною деталлю коритоподібного перерізу, розраховувалися за поперечною силою, яка передбачала врахування в роботі тільки металеві закладні деталі (робота бетону не бралася до уваги). Вони

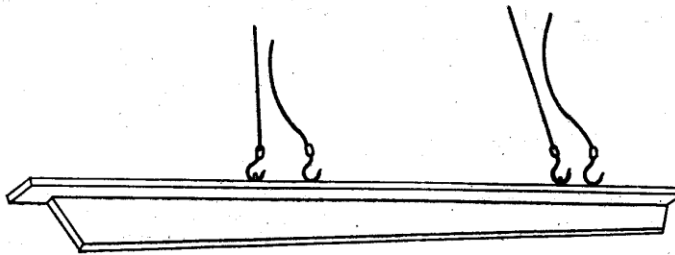


Рис. 1. Загальний вигляд залізобетонного таврового прогона типу ПЖТ.

шення маси, скорочення витрати бетону і зниження вартості будівництва дає влаштування покриттів із застосуванням прогонів. Однак елементи такого покриття не досить добре розроблені, і тому узагальнення наявного досвіду використання таких конструкцій становить певний практичний інтерес.

У зв'язку з цим було проаналізовано конструктивні вирішення прогонів, що застосовуються в організаціях Укрміжколгоспбуду. Як показав аналіз, вони мають як постійний переріз по всій довжині, так і підрізу опорних частин (остання робиться тільки в прогонах таврового перерізу). Інститут «Укрколгоспроект» вважає, що найменш матеріаломісткими і найбільш ефективними є конструкції таврових залізобетонних прогонів типу ПЖТ (рис. 1). Вони розраховуються на необхідний діапазон навантажень, легші за масою, потребують меншої витрати бетону, ніж інші конструкції прогонів.

Робочі креслення прогонів типу ПЖТ завдовжки 6 м під навантаження 250, 375 і 500 кгс/м (рис. 2 і 3) розробили Діпрооргсільбуд, ЦНДІЕПсільбуд і НДІЗБ. Крім того, Укрндіпросільгоспом і Херсонським філіалом інституту «Укрколгоспроект» розроблено креслення прогонів типу ПЖТ завдовжки 5,5 м під таке ж навантаження, а Укрндіпросільгоспом спільно з Вінницьким облміжколгоспбудом — таврові прогони завдовжки 6 і 5,5 м під навантаження 600 кгс/м.

Ці прогони являють собою однопрольотні балки, армовані плоскими зварними каркасами. У поперечному перерізі вони мають тавровий профіль з полицею в стиснутій зоні і підрізу в опорних частинах. Підрізка дорівнює висоті полиці прогона і посилена жорсткою закладною деталлю коритоподібного перерізу.

прогін типу ПЖТ, встановлювали, виходячи з умов розкладання прогонів з кроком 1,5 або 3 м при відповідному значенні їх величин.

Такі прогони можуть працювати за схемою однопрольотних балок як на косий, так і на звичайний вигин. Розрахунок на косий вигин, який робиться при підбірні перерізу прогонів, проводиться як

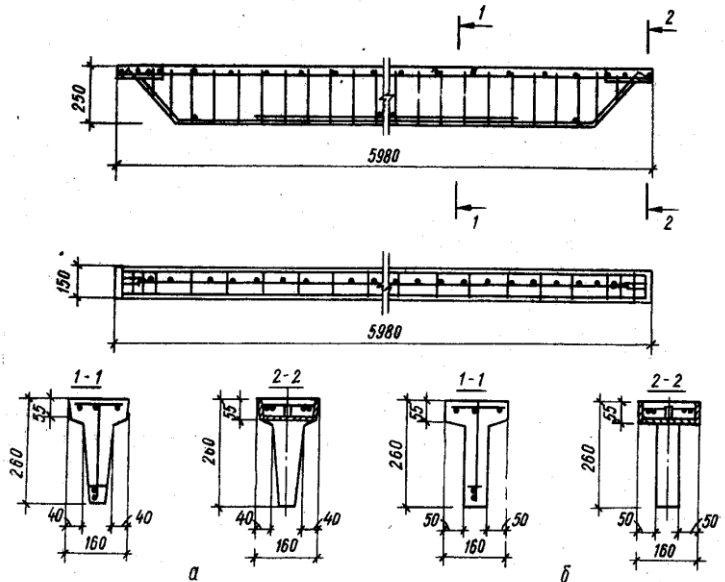


Рис. 2. Схеми залізобетонних таврових прогонів типу ПЖТ і ПЖТ¹.

для двох сполучених між собою самостійних елементів прямокутного перерізу, кожний з яких працює у відповідній площині. При такому розрахунку перевіряється робота полиці тавра на дію вигинаючого моменту від скатної скла-

проектувалися з додатковим запасом міцності, що гарантувало їх надійну роботу навіть при вичерпанні касучої здатності прогонів від дії вигинаючого моменту. За деформаціями прогони розраховувалися як конструкції з прямо-

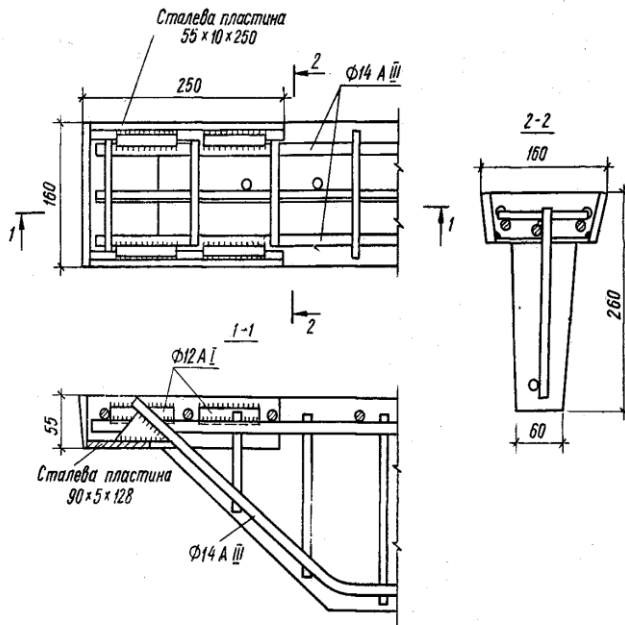


Рис. 8.
Армування опорного вузла прогону типу ПЖТ 1-6-500.

кутним перерізом за СНиП II-21-75. Розрахунок за міцністю підтвердив доцільність застосування прийнятого методу для пошуків оптимального вирішення перерізу та армування залізобетонних елементів, які працюють на косий вигин.

Прогони типу ПЖТ випробувалися на спеціальній установці, створеній НДІБК Держбуду СРСР спільно з Вінницьким облміжколгоспбудом. На ній одночасно перевірялися два прогони, встановлені на коткові шарніри (один — рухомий). Відстань між їх осями становила 1,5 м. Нахил подовжньої площини до вертикалі дорівнював 1 : 4.

Для навантаження установки використовувалася попереду зважена цегла. Її укладали рядами на дві дерев'янометалеві площадки. Останні спиралися на випробовувані прогони через шарніри, частина яких була рухомою. Така система

забезпечувала вільне переміщення осей прогонів у всіх напрямках.

Прогони при випробуванні навантажувалися поступово з п'ятихвилинними перервами для зняття відліків з вимірювальних приладів. Після прикладення нормативного навантаження робилася витримка протягом 30 хвилин. Вертикальні й горизонтальні поперечні переміщення прогонів і осідання опор вимірювали з допомогою прогиномірів системи Аїстова, а ширину розкриття тріщин у бетоні — з допомогою мікроскопа МПБ-2.

Як показали випробування, максимальне розкриття тріщин на рівні арматури в середній частині прольоту при нормативному навантаженні в обох прогонах становило 0,07—0,12 мм, тобто було менше від допустимого (0,15 мм). Вертикальне переміщення їх прольотної частини перебувало в межах 2,2—2,69 см,

що менше 1/150 за СНиП II-21-75. Несуча здатність двох одночасно випробовуваних прогонів вичерпалася в прольотній частині. Руйнування відбулося внаслідок текучості розтягнутої арматури й наступного роздроблення стиснутої зони бетону. Коефіцієнт перевищення руйнуючого навантаження над розрахунковим двох прогонів становив 1,41 і 1,45, що більше 1,4 за ГОСТ 8829-77.

Результати розрахунку прогонів за міцністю, жорсткістю і шириною розкриття тріщин, обчислених з урахуванням фактичних характеристик бетону та арматури, добре збіглися з дослідними даними. Отже, можна вважати, що прогони типу ПЖТ відповідають основним нормативним вимогам.

Для перевірки несучої здатності приопорних ділянок прогонів ПЖТ-6-500 було проведено випробування за спеціальною методикою. Вона передбачала завантаження прогону двома зосередженими силами, точки прикладання яких були на відстані 800 мм від опор.

Як і в першому випадку, одночасно випробовувалися два прогони. Навантажувалися вони фундаментними балками. Конструкції зруйнувалися при прикладанні до кожної з них навантаження в 6800 кг. Руйнування мало такий же характер, як і в попередніх випробуваннях і відбулося по похилих перерізах, які йшли від точок прикладання навантажень під кутом 45°. Коефіцієнт C становив 2,38. Отже, приопорні ділянки прогонів також відповідають нормативним вимогам щодо несучої здатності.

Прогони типу ПЖТ прийняті до впровадження у Вінницькому облміжколгоспбуді. Їх виготовляють у касетних формах (по 8 штук зразу) і піддають тепловій обробці в пропарювальній камері.

Такі прогони вже використані при спорудженні 38 сільськогосподарських виробничих об'єктів з полегшеним покриттям (з плит типу АКД з наступним укладанням по них азбестоцементних хвилястих листів, або з настилу і покрівлі з азбестоцементних листів і мінераловатного утеплювача).

Робочі креслення залізобетонних таврових прогонів типу ПЖТ завдовжки 6 і 5,5 м під навантаження 250, 375, 500 і 600 кгс/м затверджені Держбудом УРСР.