

## ОДНОПУСТОТНІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ СКЛАДЧАСТІ КОНСТРУКЦІЇ ПРОЛЬОТОМ 18 М ДЛЯ ПОКРИТТЯ ПРОМИСЛОВИХ І ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

© Шаповалов С.М., Коссий Я.А., 2010

**Наведено результати комплексної розробки залізобетонних пустотних складчастих конструкцій, які виготовляють за принципово відмінною технологією, а також досвід їх упровадження на заводах будівельної індустрії та застосування в покриттях промислових і цивільних будівель.**

**The results of the complex development of reinforced concrete folder plate constructions containing cavities manufactured according to essentially different technology are presented. The experience of construction introduction in factories and constructions industry applications in the coatings industry and civil buildings.**

У сучасному будівництві все більше застосовують великорозмірні просторові конструкції покриттів і перекриттів для промислових та цивільних будівель.

Значну частину промислового будівництва становлять одно- та багатоповерхові будівлі, в яких перебувають виробництва, що потребують використання численних комунікацій, а також венткоробів, які розміщують між конструкціями покриття та підвісною стелею, що значно ускладнює їх експлуатацію.

Тому за кордоном великого поширення набули великорозмірні тонкостінні залізобетонні комунікаційні чотирипустотні конструкції „на прольот” типу „Динакор” (США), в пустотах яких можна було прокладати комунікації, а також використовувати як повітропроводи.

У вітчизняній практиці будівництва були також розроблені аналогічного типу двопустотні коробчасті настили прольотом 18 м, але широкого застосування вони не набули через технологічні труднощі, пов’язані з використанням складного, металомісткого та дорогого обладнання, особливо вкладишів для утворення пустот, які швидко зношуються і потребують великих виробничих площ.

У зв’язку з цим у Держбуді було поставлено завдання розробити аналогічні за функціональним призначенням конструкції, але на основі нових, прогресивних конструктивних та технологічних альтернативних рішень.

### Конструктивні рішення

У НДЛ-46 Львівського політехнічного інституту були розроблені однопустотні складчасті конструкції 2<sup>х</sup> модифікацій: у вигляді пустотного складчастого настилу та пустотної складчастої панелі (фото 1, 2).

Номінальні розміри конструкцій: довжина – 18 м; висота – 0,9 м; ширина – 2 м (0,8 м). Маса конструкцій у варіанті настилу – 12,5 т; панелі – 13,0 т. Товщина стінок 50 і 80 мм. Бетон М400. Напружувана арматура з канатів діаметром 15 мм, класу К7, або зі стержнів діаметром 22 мм, класу А-III В, А-IV. Розрахункове корисне навантаження – 800 кГс/м<sup>2</sup>.

### Технологія виготовлення конструкцій

Конструкції виготовляли на Червоноградському заводі ЗБВ, ВО “Львівзалізобетон” за дво-стадійною технологією: спочатку виготовляли складку і з’єднували її з плитою під час формування без допомоги зварювання.



Фото 1. Пустотний складчастий настил



Фото 2. Пустотна складчаста панель

### Виготовлення складки

Процес виготовлення передбачає такі основні операції: армування, бетонування та пропарювання горизонтальної розчленованої навпіл плити, елементи якої з'єднані неперервною поперечною гнучкою арматурою. Після цього плиту піднімають і встановлюють на кондуктор з доведенням та фіксацією проектної форми складки (фото 3).

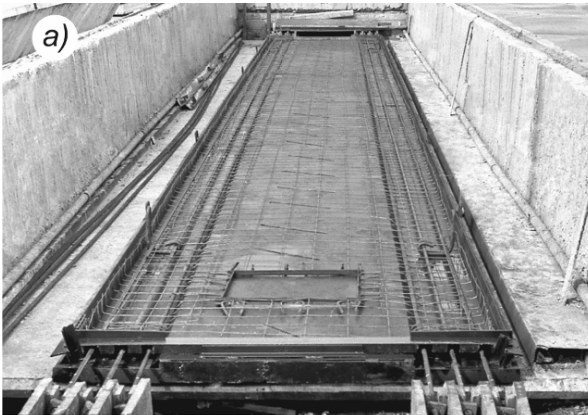


Фото 3. Виготовлення складки:

*а, б – армування та бетонування плити; в – виготовлена плита після пропарювання; г, д – підняття плити з перетворенням її на складку; е – складка, установлена на кондуктор*

### Виготовлення пустотної складчастої панелі

Зводиться до армування та бетонування плити з установленням на свіжий бетон попередньо виготовленої складки (фото 4). Під дією власної ваги і вібрації складка частково занурюється в свіжосформовану плиту, до того ж шпонки та випуски арматури, розташовані на нижніх гранях складки, занурюються в бетон плити і утворюють надійне з'єднання.



*Фото 4. Виготовлення пустотної складчастої панелі  
а – армування плити; б – установка на свіжосформовану плиту готової складки*

### Виготовлення пустотного складчастого настилу

Відрізняється тим, що виготовлену конструкцію після пропарювання перекатовують в проектне положення – плитою догори за допомогою кантувача (фото 5, 6).



*Фото 5. Кантування складчастого настилу:  
а, б, в – пустотний складчастий настил під час кантування*

### Обладнання та устаткування для виготовлення конструкцій

Все необхідне технологічне обладнання та устаткування, крім силових камер та траверси, було розроблено в НДЛ-46 і виготовлено на заводах будівельної індустрії (фото 6).



Фото 6. Обладнання та устаткування для виготовлення конструкцій.

*а – загальний вигляд силових пропарювальних камер; б – металоформа складки, в, г – металоформи плити; д – віброрейки та фіксатори складки; е – траверса для піднімання; є – кондуктор для доведення складки; ж – кантувач складчастого настилу*

### Випробування конструкцій

Випробування здійснювали в заводських умовах з метою оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості конструкцій, які безпосередньо поставлялись на будівельні об'єкти (фото 7).

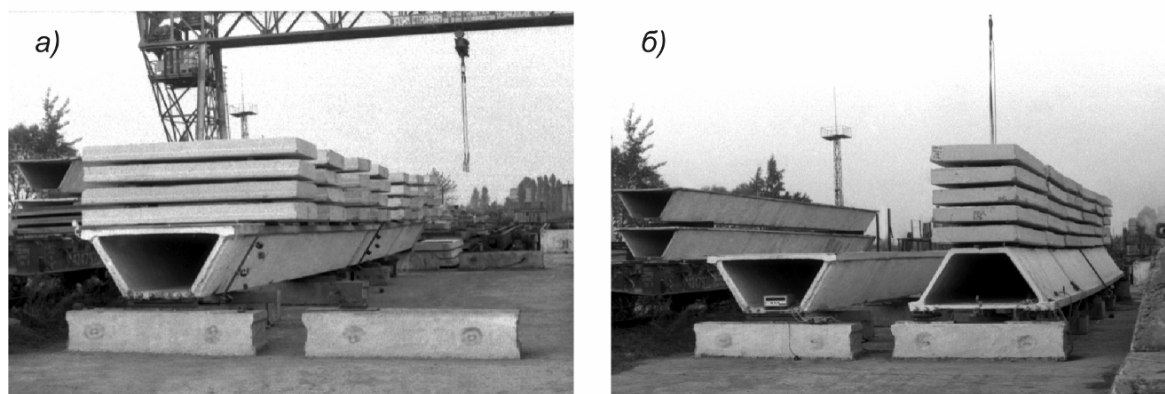


Фото 7. Випробування конструкцій

*а – пустотного складчастого настилу; б – пустотної складчастої панелі*

Крім того, для перевірки надійності стикових з'єднань та сумісної роботи елементів конструкцій, було випробувано також фрагменти конструкцій на різні види навантаження (фото 8).

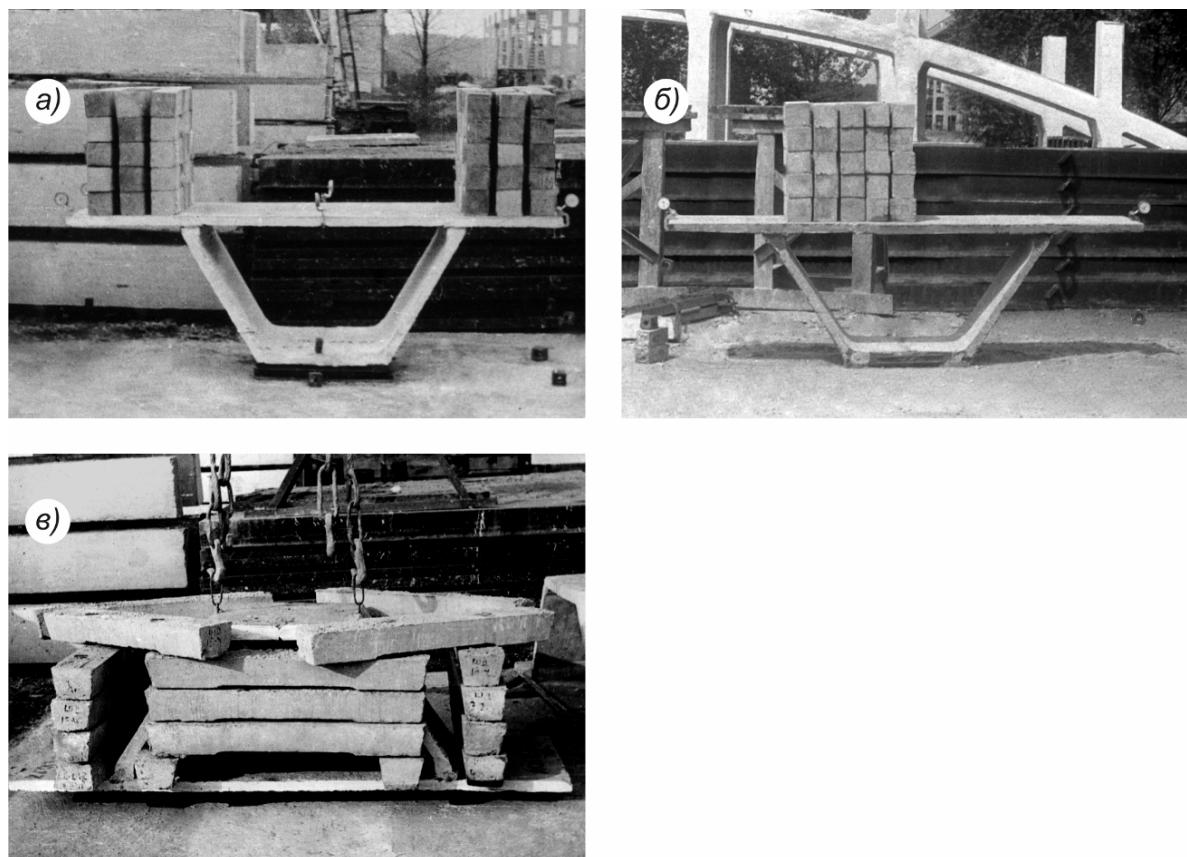


Фото 8. Випробування фрагментів конструкцій: *а, б – пустотного складчастого настилу; в – пустотної складчастої панелі*

### Транспортування конструкцій

Перевезення здійснювали на спеціально обладнаних транспортних засобах у складі тягача КрАЗ-258 та площадки УПЛ-29-16, які забезпечували необхідну маневреність для безпечного транспортування довгомірних залізобетонних виробів в стиснених умовах м. Львова (фото 9).



*Фото 9. Транспортування конструкцій:  
а, б – завантаження та перевезення пустотного складчастого настилу прольотом 18 м*

### **Застосування конструкцій**

У практиці будівництва застосування конструкцій здійснювали на основі розробок проектних організацій Львівських філіалів ПП-3 та Діпромiст за дозволом Держбуду з включенням об'єктів в план експериментального будівництва.

Пустотні складчасті настили застосовані в покритті головного корпусу гаража на 150 вантажних автомобілів заводу № 125 і в покритті спортзалу центру творчості дітей та юнацтва Галичини, а пустотні складчасті панелі застосовані в покриттях актового та спортивного залів технікуму МОД у м. Львові.

Монтаж конструкцій здійснювали баштовим краном МСК-250 вантажопідймальністю 16 т (фото 10, 11, 12).



*Фото 10. Покриття головного корпусу гаража: а – на стадії монтажу; б – вигляд усередині приміщення*



*Фото 11. Покриття спортзалу центру творчості дітей та юнацтва Галичини  
а - на стадії монтажу; б – вигляд усередині приміщення*



*Фото 12. Покриття спортзалу технікуму МОД:  
а – на стадії монтажу; б – вигляд усередині приміщення*

**Висновки.** 1. Однопустотні залізобетонні складчасті конструкції технологічні, економічні, зручні під час транспортування та монтажу, естетичні та надійні в експлуатації.

2. Технологія виготовлення має істотні переваги:

- простота виготовлення (без використання вкладишів-пустотоутворювачів),
- зменшення трудомісткості процесів армування та бетонування в два рази,
- зменшення металомісткості (на 50 т), а також вартості обладнання та устаткування,
- можливість швидкого розгортання виробництва з невеликими капіталовкладеннями на будь-якому залізобетонному заводі чи полігоні.

1. Г. Рюле, Є. Кюн, К. Вайсбах, Д. Цайдлер. Пространственные покрытия. Т. 1. Железобетон, армоцемент. – М., Стройиздат, 1973. – 304 с.

2. Ю.В. Дмитриев, А.М. Манькин, Е.В. Шилов. Железобетонные коробчатые настилы для покрытий и перекрытий промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1978.

3. Шаповалов С.М., Косый Я.А. Покрытие с большепролетными пустотными складчатыми настилами // Промышленное строительство и инженерные сооружения. – Вып.3 – М., 1984 – с. 28.