

**Царьова Марина Олегівна, ст. гр. ДМ-41-14**

[tsarova97@mail.ru](mailto:tsarova97@mail.ru)

## **ТЕОРІЯ ТОНКОСТІННИХ ОБОЛОНОК В БУДІВНИЦТВІ**

На сьогоднішній день існує безліч конструкцій типу оболонок, що знаходять застосування в техніці та будівництві. Їх можна бачити всюди: висотні будівлі і телевежі, спортивно-концертні комплекси, криті стадіони і ринки, цистерни та резервуари, трубопроводи, літаки і ракети, надводні та підводні кораблі, автомобілі в істотній частині складаються з оболонок.

Тонкостінні оболонки є одним з видів просторових конструкцій і використовуються в будівництві будівель і споруд з приміщеннями великих площ. Тонкостінна оболонка являє собою вигнуту поверхню, яка при мінімальній товщині і відповідно мінімальній масі та витраті матеріалу має дуже велику несучу здатність. Завдяки криволінійної формі оболонка діє як просторова несуча конструкція.

Простий досвід з аркушем паперу показує, що дуже тонка вигнута платівка набуває завдяки криволінійної формі більшу опірність зовнішнім силам, ніж та ж платівка плоскої форми. Жорсткі оболонки можуть зводитися над будівлями будь-якої конфігурації в плані: прямокутної, квадратної, круглої, овальної і т.п. Навіть дуже складні по конфігурації конструкції можуть бути розділені на ряд однотипних елементів. На заводах будівельних деталей створюються окремі технологічні лінії для виготовлення окремих елементів конструкцій. Розроблені методи монтажу дозволяють зводити оболонки та куполи за допомогою інвентарних опорних веж, що істотно скорочує терміни зведення покриттів і здешевлює монтажні роботи.

За конструктивним схемам жорсткі оболонки діляться на оболонки позитивної і негативної кривизни, зонтичні оболонки, склепіння і куполи. Оболонки виконуються із залізобетону, армоцементу, металу, дерева, пластмас та інших матеріалів, які добре сприймають стискаючі зусилля.

Перша залізобетонна купол-оболонка була побудована в 1925 р в Єні. Діаметр її становив 40 м, це дорівнює діаметру купола святого Петра в Римі. Маса цієї оболонки виявилася в 30 разів менше купола собору святого Петра. Це перший приклад, який показав перспективні можливості нового конструктивного принципу. Поява напружено-армованого залізобетону, створення нових методів розрахунку, вимірювання і випробування конструкцій за допомогою моделей поряд зі статичної та економічною вигодою їх застосування - все це сприяло швидкому поширенню оболонок у всьому світі. Оболонки мають і ще ряд переваг:

- в покритті вони виконують одночасно дві функції: несучої конструкції та покрівлі;

- вони вогнестійкі, що в багатьох випадках ставить їх в більш вигідне становище навіть при рівних економічних умовах;

- вони не мають собі рівних за різноманітністю і оригінальністю форм в історії архітектури;

- в порівнянні з колишніми склепінчастими і купольними конструкціями, у багато разів перевершили їх за масштабами прольотів перекриття.

Якщо будівництво оболонок в залізобетоні отримало досить широкий розвиток, то в металі і дереві ці конструкції мають поки обмежене застосування, так як не знайдені ще досить прості властиві металу і дереву, конструктивні форми оболонок.

В даний час виробництво елементів оболонок може бути організовано як на заводі залізобетонних виробів, так і на полігоні при об'єкті. Полігонне виготовлення є сезонним, так як з настанням морозів багато операцій істотно затруднюються. Процес виготовлення залізобетонних елементів складається з заготівлі арматури, формування з мастилом форми і установкою арматури, з термовологісної обробки і розпалубки. Розрізняють два основні методи виготовлення: поточно-агрегатний і стендовий. При поточно-агрегатному

методі бетонує машина стоїть на місці, а форма, в якій виготовляється виріб, рухається від посту до посту, проходячи послідовно всі операції, після чого надходить в камеру, де відбувається набір міцності в процесі термообробки. Після набору необхідної міцності опалубка знімається, а виріб надходить на склад готової продукції.

Можна виділити дві основні переваги просторових тонкостінних залізобетонних покриттів:

- економічність, що є наслідком більш повного, порівняно з площинними системами, використання властивостей бетону і сталі
- можливість раціонального застосування залізобетону для покриття великих площ без проміжних опор.

### **Література**

1. Виноградов Г. Г. Расчет строительных пространственных конструкций. Л.: Стройиздат, 1990. – 264 с. 2. Голованов А. И., Корнишин Н. С. Введение в метод конечных элементов статики тонких оболочек. 3 Клованич С. Ф., Безушко Д. И. Метод конечных элементов в нелинейных расчетах пространственных железобетонных конструкций.

*Научний консультант: Філіпковський С. В., доц. каф. теоретичної механіки та гідравліки*