

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИЙ СБОРНЫХ ОБОЛОЧЕК ПОКРЫТИЙ

Масляненко Е.В., Купченко Ю.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Исторически сложилось, что в странах бывшего СССР основным типом конструкций покрытий одноэтажных зданий стали покрытия из плит и настилов по стропильным фермам, тогда как в странах западной Европы приоритет отдавали рамам и оболочкам. И если в рамных конструкциях древесина на равных конкурирует с металлом, то оболочки долгое время считались сферой применения железобетонных конструкций.

Покрытия в виде оболочек зарекомендовали себя как современные прогрессивные конструкции, успешно сочетающие архитектурную выразительность и конструктивную целесообразность. Кроме того, оболочки покрытий открывают новые перспективы в использовании различных материалов – традиционных и недавно появившихся в строительной отрасли, а также их сочетаний.

Примером эффективной и эффектной конструкции покрытия может служить сборная оболочка в виде гиперболического параболоида, выполненная из древесины в сочетании с высокомодульными материалами – металлом, конструкционными пластмассами и т.д.

На кафедре Металлических деревянных и пластмассовых конструкций Одесской государственной академии строительства и архитектуры разработана конструкция сборных металлодеревянных оболочек покрытия в виде гиперболического параболоида пролетом 12 м (рис. 1) из четырех лепестков размером 6,0 × 6,0 м, с ребрами из цельной древесины и обшивкой из листового металла [2].

В практике строительства находили применение сборные железобетонные панели-оболочки в виде волны со срединной поверхностью типа гиперболического параболоида размером 3,0 × 12,0 м.

Рассмотрим подробнее достоинства и недостатки тех и других. Для этого воспользуемся известным приемом «размазывания» и определим приведенные толщины сборных подкрепленных металлодеревянной и железобетонной оболочек [1]:

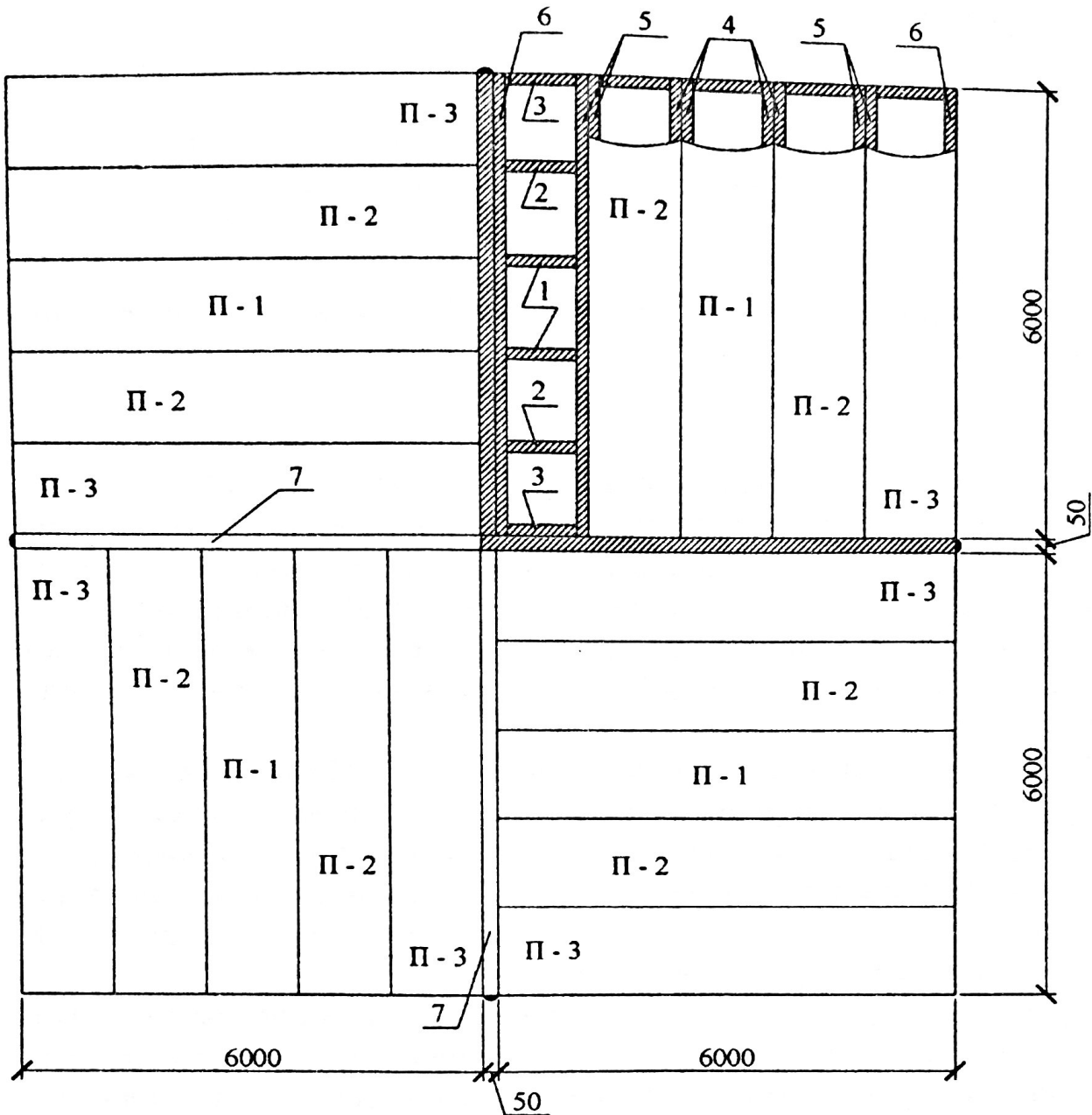


Рис. 1. Сборная металлодеревянная оболочка пролетом 12 м.

$$\delta_{np} = \frac{b \cdot h + \delta \cdot l_p}{l_p}$$

Для металлодеревянной оболочки приведенная толщина составит $\delta_{np} = 3,6$ см [3], железобетонной — $\delta_{np} = 6$ см. Тогда отношение толщины оболочки к её подъему:

$$\lambda = \frac{\delta_{np}}{f}$$

составит 1/50 и 1/15 соответственно.

Также для сравнения определим соотношение между собственным весом конструкций и внешней нагрузкой, например, весом снегового

покрова. При нормативной снеговой нагрузке $0,5 \text{ кН/см}^2$ (I район по массе снегового покрова) для металлодеревянных оболочек отношение оболочки монтажные усилия больше эксплуатационных в несколько раз. Кроме того, железобетонные панели, пока они не собраны в оболочку, обладают большой зыбкостью, что существенно осложняет процесс их транспортирования и монтажа.

Несомненным достоинством железобетонных конструкций является возможность устройства жестких стыковых соединений, которые не требуют высокой точности при изготовлении сборных элементов и их монтаже, что, напротив, является весьма актуальным для сборных конструкций из древесины. Однако, применение современных методов обработки древесины и технологий изготовления конструкций позволяет компенсировать эти недостатки [4].

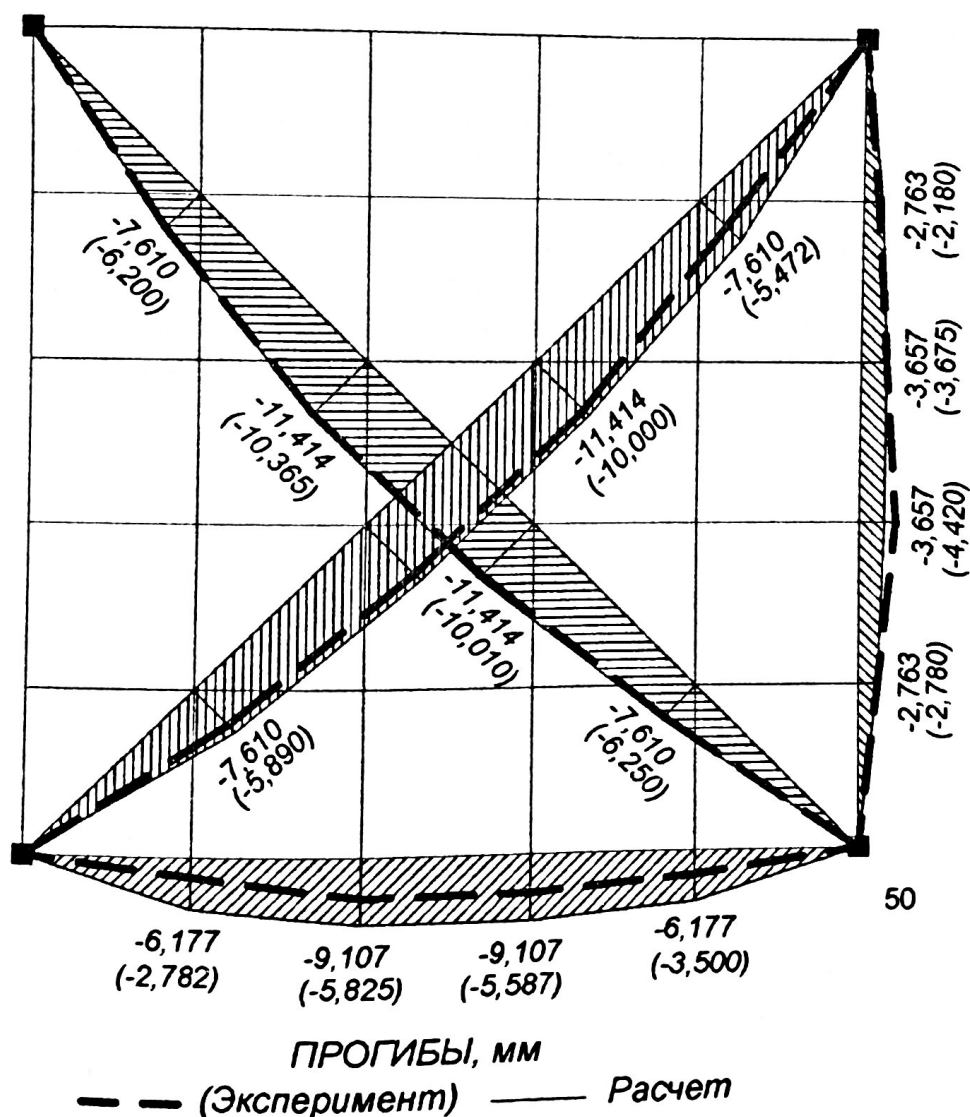


Рис. 2. Распределение прогибов в лепестке оболочки при загрузении равномерно распределенной нагрузкой.

Анализ деформативности сборной подкрепленной металлодеревянной оболочки [3], позволяет рассматривать работу сборных элементов в составе оболочки в комплексе (рис. 2), тогда как железобетонные панели-оболочки по характеру своей работы ближе к балкам на двух опорах.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно с уверенностью утверждать, что для одноэтажных зданий пролетом до 20 м конструкции сборных металлодеревянных оболочек покрытия типа гиперболического параболоида, являются более предпочтительными по сравнению с железобетонными.

Литература

1. Стоянов В.В. Конструирование легких сборных гиперболических покрытий. Одесса., 2000.

2. Стоянов В.В., Купченко Ю.В., Цибульчик А.Б., Масляненко Є.В. Сборные деревянные гиперболические покрытия. Москва. Строительный эксперт №7 (122) 2002.

3. Масляненко Є.В., Горгола О.М. Деформативность сборного пологого подкрепленного оболочечного покрытия. Вісник ОДАБА, зб. наук. праць, вип. № 9, Одеса. 2003.

4. Стоянов В.В., Купченко Ю.В., Масляненко Є.В. Некоторые проблемы конструирования и работы сборных гиперболических оболочек. В зб. наук. праць «Современные строительные конструкции из металла и древесины». Одесса. 2003.