

### Сейсмостойкие пустотные плиты

Казаков К.А., Бобрик С.А.

Научный руководитель: Зверев В.Ф.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

**Введение.** Вес пустотных плит до 40% меньше, чем вес массивных плит перекрытия, и их производство требует меньше бетона. Пустотные плиты, как правило, укладываются без промежуточных опор и могут сразу подвергаться полной нагрузке. Дополнительный бетонный слона строительной площадке более не является строго необходимым. По этим причинам они широко используются во всем мире.

В широко используемой до сих пор технологии формирования плит путем их непрерывного формования, установка поперечной арматуры, устройство поперечных стыков, установка закладных деталей, подъемных анкеров, выступов арматуры или бетонных выемок невозможна или требует высоких затрат. Поэтому предварительно напряженные пустотные плиты в строительстве не применяются в сейсмических зонах, или применяются с ограничениями. Не следует также забывать и издержки на отходы при нарезке плит пилой.

**Преднапряжённые пустотные плиты для сейсмических районов.** Решение компании Vollert позволяет избежать недостатков предварительно напряженной пустотной плиты, обусловленных технологией формирования. Преднапряжённые пустотные перекрытия производят на линии циркуляции.

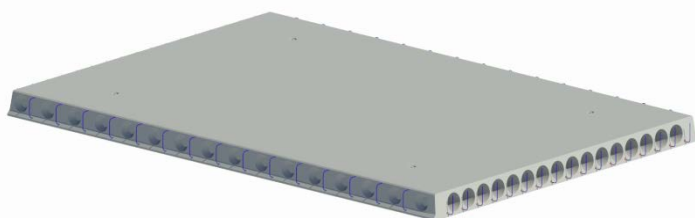


Рис.1 Сейсмостойкая пустотная плита

При этом каждая пустотная плита изготавливается в соответствии с формой и размером детали без отходов на обрезку, в соответствии с проектом. Напрягаемая и дополнительная арматура, поперечные стыки, элементы сопряжения, закладные детали и выемки-заглушки легко устанавливаются на паллете для предварительно напряженных изделий. Только во время процесса бетонирования временно вводятся формователи пустот.

Параметры плит:

Произвольная ширина пустотных плит - до 3 м, длина пустотных плит - до 12 м, толщина пустотных плит - от 12 см до 26,5 см.

Усилия предварительного напряжения для плит перекрытия до 2,4 м - не более 2500 кН.

Качество бетона (в зависимости от состава смеси) - до 60 МПа.

Класс огнестойкости - до F120.

Гибкая геометрия пустот (по желанию).

В качестве напрягаемой арматуры используются канаты или стержни Ат800[2], дополнительная арматура класса АІ[3](S240[4]).

Таблица 1

Ширина пролётов

Толщина плиты, см	Нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Ширина пролёта, м
15	5	6,5
15	9	5
20	5	9
20	9	7
20	13	6
26,5	5	12
26,5	9	11
26,5	13	8,5
26,5	17	7

Исходные значения для несущих пролетов, необходима проверка на соот-

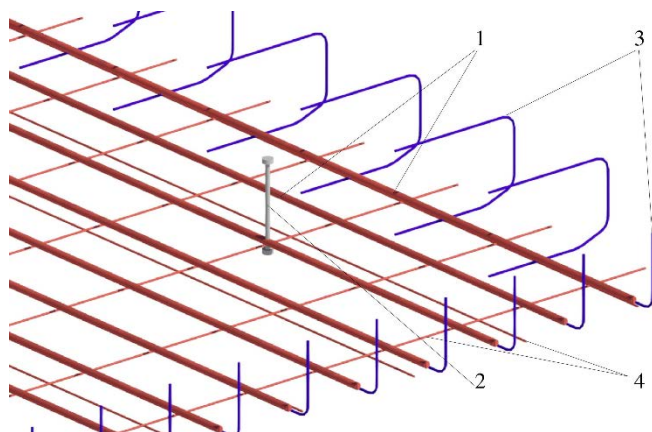


Рис.2 Фрагмент армирования плиты:  
1 – преднапряжённая арматура; 2 – закладной анкер PeikkoKK; 3 – выпуски;  
4 – нижняя сетка

Арматурные выпуски и вуты позволяют объединить плиты перекрытия в единый массив. Это является решающим фактором для несущей способности при сильных землетрясениях.

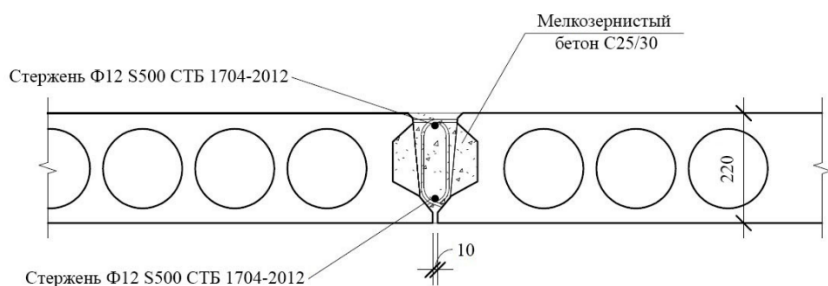


Рис.3 Монтажный узел плит перекрытия

**Заключение.** У инженеров-конструкторов и проектировщиков инженерных систем появляются совершенно новые возможности по сравнению с ранее известными пустотными плитами перекрытий. Данная технология формования плит различной ширины и размеров позволяет создать совершенно новую архитектуру и сейсмостойкие здания до 12 этажей.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.vollert.de/ru/vollert-anlagenbau-gmbh/>
2. <https://www.peikko.com/>
3. <https://binokor.uz/>
4. ГОСТ 10884-94 Сталь арматурная термомеханически упроченная для железобетонных конструкций.
5. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
6. СТБ 1704-2012 Арматура напрягаемая для железобетонных конструкций.