

М. М. ОХВАТ

Научный руководитель О. Б. ЖИЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.  
Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского  
Симферополь

Монолитное строительство получило широкое применение при возведении гражданских и промышленных зданий и сооружений. Однако его ключевой недостаток – высокий собственный вес конструкций. На перекрытия приходится до половины всего объёма бетона в здании. Это увеличивает нагрузку на фундамент, сечения несущих элементов и общие затраты на строительство.

Для снижения веса перекрытий без потери несущей способности рассмотрено применение технологии BubbleDeck. В среднюю зону плиты (вблизи нейтральной оси) размещают полые пластиковые сферы из переработанного полимера, за счёт чего расход бетона сокращается на 30 %...36 %, а арматуры – на 20 %...22 % [1].

Цель исследования – изучить принцип работы перекрытий по технологии BubbleDeck с точки зрения конструктивной надёжности, сравнить их жёсткостные и прочностные характеристики с традиционными монолитными железобетонными плитами.

Технология снижения веса перекрытий BubbleDeck появилась в Дании в конце 1990-х гг. Она представляет собой монолитное перекрытие, в котором полые пластиковые сферы фиксируются между верхней и нижней арматурными сетками в виде готовых заводских модулей.

Конструктивное решение (рис. 1): между верхней и нижней арматурными сетками размещают модули с пустотообразователями. Чаще всего это сферы или слегка вытянутые эллипсоиды из прочного пластика. Вокруг и между ними остаётся бетон, формирующий систему рёбер жёсткости. Именно эти перемычки берут на себя основную нагрузку, работая как тонкие балки, а шары выполняют роль лёгкого заполнителя [2, 3].

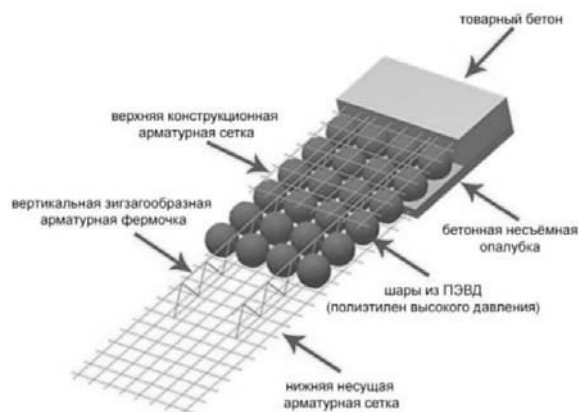


Рис. 1. Конструктивное решение технологии BubbleDeck

При проектировании разрабатывают схему обычной полнотелой плиты, после чего уточняют ее параметры с учетом «пустообразователей». Так как при бетонировании лёгкие сферы могут всплывать на поверхность, необходимо фиксировать полые шары арматурным каркасом. Если используются отдельные модули, то между собой их связывают арматурой и также заливают бетоном.

Сечение вкладышей составляет  $200 \times 200$  мм, высота меняется в границах от 120 до 350 мм. Вкладыши имеют форму сферы или эллипса, размеры варьируются от 1800 до 360 мм в зависимости от толщины будущей конструкции [4].

При использовании такой технологии возможно сокращение сроков выполнения строительных работ и затрат (табл. 1).

Табл. 1. Сравнение характеристик монолитного железобетонного перекрытия и технологии Bubble Deck

| Параметр                           | Монолитное железобетонное перекрытие | BubbleDeck |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Расход бетона, кг/м <sup>2</sup>   | 610                                  | 470        |
| Расход арматуры, кг/м <sup>2</sup> | 100                                  | 80         |
| Вес конструкции, кг/м <sup>2</sup> | 610                                  | 470        |
| Максимальный пролёт, м             | 6...8                                | До 12      |
| Сроки монтажа, дн.                 | 14                                   | 10         |
| Затраты, р./м <sup>2</sup>         | 5 000                                | 4 500      |

Снижение собственного веса перекрытий при сохранении их несущей способности – одна из наиболее актуальных задач в области строительных конструкций. Традиционный подход к решению этой проблемы включает применение лёгких бетонов, предварительного напряжения арматуры, устройства кессонных и ребристых перекрытий. При использовании технологии BubbleDeck возможно достичь снижения собственного веса, сокращения сроков выполнения строительных работ и затрат.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, С. Л. Эффективность применения устойчивой технологии BubbleDeck в бетоне / С. Л. Баранов, Е. В. Мурузина // Вестник науки. – 2023. – Т. 5, № 6 (63). – С. 454–460.
2. Железобетонные монолитные конструкции зданий : свод правил : СП 52-103–2007. – Введ. 15.07.2007. – М. : НИИЖБ – филиал ФГУП «НИЦ «Строительство», 2007. – 37 с.
3. Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Правила проектирования : свод правил : СП 387.1325800.2018. – Введ. 16.02.2019. – М. : Минстрой России, 2018. – 128 с.
4. BubbleDeck Russia : официальный сайт компании. – URL: [bubbledock.ru](http://bubbledock.ru) (дата обращения: 03.09.2026).