

УДК 691

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ С
ВКЛАДЫШАМИ-ПУСТОТООБРАЗОВАТЕЛЯМИ ИЗ ПРЕССОВАННОЙ СОЛОМЫ****В.А. ПЯТНИЦА, А.А. ОРЛОВСКАЯ***(Представлено: канд. техн. наук, доц. А.С. АЛЬ НАХДИ)*

Рассматривается вопрос о использовании монолитного железобетонного перекрытия с однонаправленным расположением прямоугольных неизвлекаемых вкладышей-пустотообразователей из прессованной соломы.

Применение монолитного железобетона позволяет реализовывать многообразие архитектурных форм, а также сократить расход материалов. В монолитных зданиях существует возможность перепланировки помещений в период эксплуатации без риска повреждения несущих конструкций; позволяет в короткие сроки возводить здания и сооружения практически любой этажности и формы.

Несмотря на все преимущества монолитного железобетона, он имеет несколько критических недостатков, таких как большой вес. Большой вес конструкций из железобетона приводит к тому, что требуется много трудоемких работ по уходу за бетонной смесью, и в процессе твердения конструкций из монолитного железобетона. Одной из наиболее перспективных направлений, в вопросе экономии строительных материалов – снижение веса железобетонных конструкций, облегчение всего здания, с пониженной потребностью в материалах.

Методы снижения расхода бетона показаны на рисунке 1.



Рисунок 1. – Методы снижения расхода бетона

В отечественной и зарубежной практике с целью облегчения конструкций, при возведении монолитных перекрытий, давно применялись бумажные, картонные и пластиковые трубы для устройства пустот и уменьшения веса перекрытий [1].

Для оптимизации процесса целесообразно использовать вкладыши из относительно легких и дешевых материалов.

Конструктивно-технологические решения монолитных перекрытий с пустотообразующими эффективными вкладышами связаны с проблемами ресурсо- и энергосбережения, поскольку существенно уменьшают расходы бетона как очень энергоемкого материала, а также собственный вес перекрытия и, соответственно, количество рабочей арматуры.

К вкладышам предъявляют определенные требования:

- Собственный вес вкладыша должен быть меньше веса вытесняемого бетона;
- Стоимость вкладыша должна быть меньше (в крайнем случае, равна) стоимости вытесняемого бетона;
- Прочность вкладыша должна обеспечивать технологичность его применения. Т.е. иметь прочность, позволяющую свободно перемещаться рабочим по ним во время производства работ;
- Должны обладать водостойкостью, морозостойкостью, теплостойкостью;
- Удовлетворять санитарным нормам.

По форме вкладыши могут быть различными. Это могут быть шары, геоиды, призмы различных форм, усеченные пирамиды, трубы и др.

Применение тех или иных типов вкладышей, как правило, зависит от конструктивной схемы здания, а так же от доступности различных материалов в каждом регионе.

В УО Полоцкого государственного университета разработан и предложен новый экологический материал из прессованной соломы в качестве неизвлекаемого вкладыша-пустотообразователя в монолитные плиты перекрытий (рис. 2). Его характеристики показаны в таблице 1.



Рисунок 2. – Неизвлекаемый вкладыш-пустотообразователь из прессованной соломы

Таблица 1. – Характеристики вкладыша-пустотообразователя из прессованной соломы

| Размеры, мм | | | Объемный вес, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ | Количество, шт |
|-------------|----|------|--|----------------|
| b | h | l | | |
| 185 | 80 | 1000 | 833,33 | 4 |

Расположение экологического материала из прессованной соломы показано на рисунке 3.



Рисунок 3. – Расположение неизвлекаемого вкладыша-пустотообразователя из прессованной соломы

Наличие пустот в толще перекрытия отражается на способе бетонирования. Без специальных мероприятий вкладыши начинают всплывать при уплотнении бетона. Чтобы избежать данного эффекта перекрытия заливают послойно с минимальным перерывом бетонирования. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва не должна превышать срок начала схватывания бетонной смеси предыдущего слоя. [2, п. 4.3.12]

На первом этапе бетонируется слой до нижней грани вкладыша с уплотнением бетонной смеси. Вторым этапом бетонируется оставшаяся часть. Уплотнение бетона второго слоя бетона производится таким образом, чтобы не затрагивать нижний слой.

Методы расчета и конструирования плиты с вкладышами-пустотообразователями приведены во множестве учебников [3] и методических указаний [4]. В общем случае расчет плиты с вкладышами-пустотообразователями сводится к расчету однопролетной двутавровой балки эквивалентного сечения (сечения считаются эквивалентными при совпадении геометрических характеристик).

Подводя итоги, можно сказать, что использование облегченных перекрытий позволяет:

1. Сократить расход арматуры на 20% и бетона на 32%.
2. Уменьшить толщину и вес перекрытия на 35%, по сравнению с обычным монолитным перекрытием, сохранив воспринимаемые им нагрузки.
3. Снизить деформации.
4. Увеличить пролет и полезную площадь здания.
5. Оптимизировать конструкции фундамента и сократить объем земляных работ, а в некоторых случаях позволяет полностью исключить необходимость использования свайных фундаментов.
6. Вести строительство на слабых грунтах.
7. Сделать здание сейсмоустойчивым благодаря уменьшению веса здания.
8. Улучшить звукоизоляционные характеристики зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фоломеев А. А. Снижение материалоемкости железобетонных конструкций. М.: Стройиздат, 1974. – 66 с.
2. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Правила возведения: ТКП 45-5.03-131-2009 (02250). – Введ. 14.04.2009. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, - 2009. – 9 с.
3. Пецольт Т.М., Тур В.В. Железобетонные конструкции. Основы теории расчета и конструирования: учебное пособие для студентов строительных специальностей. – Брест, БГТУ, 2003, – с.160.
4. Расчёт и конструирование монолитных железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания: Учебно-методическое пособие. БНТУ-Минск 2006.