

УДК 691.327:666.973.3

Комплексные плиты перекрытий с использованием арболита и крупнопористого бетона для малоэтажного строительства

Мадалинская Н.Г.

Научные руководители – Мадалинский Г.Г., Горячева И.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Плиты перекрытий разработаны в двух вариантах: с использованием арболита (П1) и с использованием крупнопористого керамзитобетона (П2).

Габариты и все внешние размеры плит в обоих случаях совпадают, что создает возможность их взаимозаменяемости. Длина плит принята 4400 мм, ширина 400 мм, что обеспечивает сочетаемость стеновых блоков и плит перекрытий. Высота (толщина) плит принята 200 мм, т.е. равной высоте ряда кладки стен из блоков.

С конструктивной точки зрения плита П1 имеет коробчатое сечение, заполненное арболитом. Участие арболита в восприятии нагрузки в расчете не учитывается. Роль арболита сводится к двум факторам: технологическому – обеспечивает удобство формирования железобетонного короба (как бы вместо опалубки или пустотообразователя) и эксплуатационному – обеспечивает звукоизоляцию междуэтажного перекрытия, улучшает теплоизоляцию чердачного перекрытия. Малый вес плиты допускает монтаж перекрытия легким автокраном на максимальном выносе стрелы. Кроме того, возможна развозка плит по перекрытию с помощью тележек.

Формовочная установка для изготовления плиты может представлять собой виброплощадку с бортоснасткой и набор жестких поддонов. Продольные борта формовочной установки закрепляются на установке так, чтобы расстояние между ними фиксировалось тремя позициями. Вначале борта устанавливаются на поддоне так, чтобы расстояние между ними было равно 300 мм. В этой позиции на поддон укладывается нижняя арматурная сетка с фиксацией защитного слоя бетона и укладывается бетонная смесь нижнего слоя плиты с виброуплотнением. Затем поверх бетона укладывается арболит. После уплотнения арболита борта раздвигаются в обе стороны. Арболит, как показали опыты, при распалубке вертикальных

граней сохраняет приданную форму. В этой позиции в зазоры между арболитом и бортами устанавливаются арматурные каркасы, а поверх арболита арматурную сетку и производится бетонирование. Подвижность бетонной смеси не должна превышать 1-2 см, что обеспечит возможность немедленной распалубки плит после формирования. Борты при этом раздвигаются дальше и освобождают поддон с отформованной плитой. Поддон с плитой краном снимается с формовочной установки и отправляется в камеру термообработки. Поперечные борты устанавливаются в форме в соответствии с заданной длиной плит. На данной установке можно формировать плиты различной длины.

Основные технико-экономические показатели. Расход конструктивного бетона – $0,15 \text{ м}^3$, расход теплоизоляционного бетона – $0,16 \text{ м}^3$, расход стали – 6,19 кг, расход стали на 1 м^3 бетона – 19,55 кг, вес элемента – 450 кг.

В отличие от арболита крупнопористый бетон может быть использован в комплексной конструкции плит не только как теплоизоляционный и звукопоглощающий материал, но и для восприятия нагрузки. Плита П2 в этом случае представляет собой трехслойную конструкцию с нижним и верхним слоями из армированного тяжелого бетона и средним слоем из крупнопористого керамзитобетона. Вертикальные ребра в этом случае не требуются, равно как и вертикальные арматурные каркасы, что значительно упрощает технологию изготовления плит.

Плита должна изготавливаться в индивидуальных формах с бортами. Формование – на виброплощадке. Для нижнего и верхнего слоев применяется малоподвижная бетонная смесь. В качестве крупного заполнителя может быть применен щебень или гравий с предельной крупностью 20 мм. Продолжительность вибрирования нижнего слоя примерно 10 сек. для его разравнивания и уплотнения. При этом положения арматурной сетки должно быть зафиксировано для обеспечения требуемого защитного слоя.

Крупнопористый бетон должен быть уложен по свежему бетону нижнего слоя и уплотнен кратковременной (примерно 3-5 сек.) вибрацией. Затем укладывается верхняя арматурная сетка и бетонная смесь верхнего слоя, которую следует уплотнять прикатыванием сверху или разравнивать виброрейкой. Интенсивная виброобработка бетонной смеси верхнего слоя нежелательна из-за опасности

проникания ее в поры керамзитобетона. Данная плита легче плиты с применением арболита и содержит меньше арматурной стали, однако для ее производства требуется керамзитовый гравий, тогда как для приготовления арболита используются древесные отходы. В предлагаемых плитах не предусмотрены монтажные петли. Погрузочно-разгрузочные операции и монтаж плит предусматривается выполнять с помощью фрикционного (челюстного) захвата.

По сравнению с широко используемыми железобетонными плитами перекрытий, изготавливаемыми на виброустановках с пустообразователями или на стендах фирмы "Макс Рот", рекомендуемые плиты имеют значительные преимущества, поскольку сконструированы с учетом специфики малоэтажного строительства.

Основные технико-экономические показатели. Расход конструктивного бетона – $0,1 \text{ м}^3$, расход теплоизоляционного бетона – $0,23 \text{ м}^3$, расход стали – $4,07 \text{ кг}$, расход стали на 1 м^3 бетона – $11,93 \text{ кг}$, вес элемента – 370 кг .

Освоению производства плит и их массовому использованию в строительстве должны предшествовать испытания натуральных образцов на прочность, жесткость и трещиностойкость, по результатам которых возможна некоторая корректировка рабочих чертежей и технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНБ 5.03.01-02. Бетонные и железобетонные конструкции / МАиС Респ. Беларусь. – Минск: РУП «Минсктиппроект», 2003. – 140 с.
2. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой России. – М., 1998. – 75 с.
3. Ицкович, С.М. Крупнопористый бетон. – М.: Стройиздат, 1977. – 117 с.
4. Ицкович, С.М., Горячева, И.А. Крупнопористый бетон для современного строительства // Тезисы докладов III Всесоюзной конференции по легким бетонам. – М.: Стройиздат, 1985. – С. 131–132.