

Сравнительный анализ возведения различных видов перекрытий в малоэтажном строительстве

Е.В. Никонова

*Московский государственный строительный университет (национальный
исследовательский университет)*

Аннотация: В статье проводится анализ различных вариантов устройства перекрытий в малоэтажном строительстве, рассмотрены различные современные системы сборно-монолитных перекрытий. Описаны достоинства и недостатки современных различных видов перекрытий при малоэтажном строительстве.

Ключевые слова: Монолитные перекрытия, сборные перекрытия, варианты устройства сборно-монолитных перекрытий, сравнение, достоинства и недостатки, технология возведения.

Советская домостроительная индустрия для увеличения темпов возведения зданий за последние пятьдесят лет наряду с классическими технологиями, такими, как кирпичная кладка и каменная кладка, активно осваивала новые технологии, такие, как блочное строительство, панельное строительство, крупнопанельное строительство, объемно-блочное, каркасное и монолитное строительство [1]. Каждая технология возведения зданий была эффективной на этапе освоения и внедрения технологии. Благодаря положительным характеристикам каждой технологии, применение их актуально до настоящего момента в различных частях России. Применение данных технологий позволяет решить актуальную для всей России жилищную проблему.

С каждым годом требования к современным зданиям меняются, остро встает вопрос о необходимости ускорения возведения зданий, при этом остается необходимость сохранять высокие эксплуатационные и эстетические требования к возводимому зданию вне зависимости от региона строительства.

Стоит отметить, что выбранные технологии строительства должны быть актуальны и адаптированы при строительстве различных зданий и сооружений, как жилых - в том числе и малоэтажных зданий, так и различных общественных зданий (школы, торговые центры, административные здания и т.д.), а также включать объекты промышленного

назначения.

Оценивая масштабы строительства, необходимо отдавать приоритет технологиям, которые смогут обеспечить высокие потребности современного рынка строительства, при этом не забывая о экономической эффективности строительства и надежности строительства.

Здесь возникает такая немаловажная проблема современного строительства, как большой вес конструкции. При этом запроектированная конструкция должна быть не тяжелой, но в то же время конструкция должна выдерживать необходимые эксплуатационные нагрузки.

Все вышеописанные технологии возведения зданий предусматривали применение тяжелого бетона в конструкциях, тем самым увеличивая вес самой конструкции и далее вес всего здания. В статье рассматривается устройство различных вариантов перекрытий в малоэтажном строительстве.

- Первое решение проблемы применения многопустотных плит перекрытия (рис. 1) [1]. За счет конструктивного решения применения пустот в данных плитах вес конструкции уменьшился по сравнению с монолитными (рис. 2) и сплошными сборными плитами (рис. 3).



Рис. 1. - Многопустотная
плита перекрытия



Рис. 2. - Монолитная плита
перекрытия



Рис. 3. - Сплошная сборная
плита

- Второе решение – применение сборно-монолитных перекрытий (СМП) (рис. 4) [2,3]. Проектирование и возведение такого вида перекрытия сочетает в себе как минусы, так и плюсы ранее описанных конструкций перекрытия.

На сегодняшний день технология сборно-монолитных перекрытий в странах Евросоюза занимает порядка 70-75 %. В России сборно-монолитная технология начала активно применяться после 2008-2009 годов.

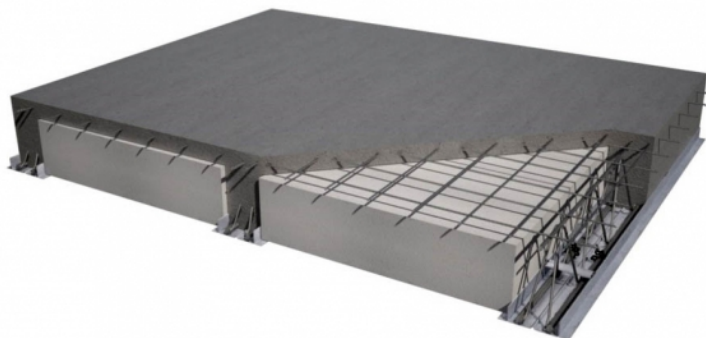


Рис. 4. - Схема сборно-монолитного перекрытия

К основным элементам сборно-монолитного перекрытия относятся балки, арматурные сетки, элементы заполнения межбалочного пространства, в качестве которых применяют различные блоки (полистирол бетон, керамзитобетона, пескобетона, газобетона, керамики, пенопласта), слой бетона, укладываемый на элементы межбалочного каркаса [2,4]. На первых этапах применения сборно-монолитных перекрытий использовались железобетонные балки, на которые устанавливались блоки, но основными минусами таких балок была высокая трудоемкость их производства и монтажа.

Со временем их место заняли балки, выполненные по различным технологиям (рис. 5).






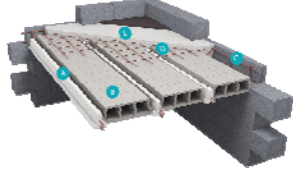

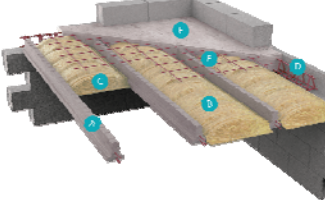
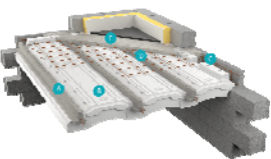


Рис. 5. - Балки в сборно-монолитных перекрытиях

На сегодняшний момент в России широко распространены несколько основных фирм производителей сборно-монолитных перекрытий (см.

таблицу №1).

Таблица №1

Производители сборно-монолитных перекрытий

MARKO (полистирол)	Балка+Блок 	1680,0 руб.	YTONG	Балка+Блок 	2713,0 руб.
MARKO (газобетон)	Балка+Блок 	1444,0 руб.	RECTOR RECTOBETON	Балка+вибропрессованный бетонный блок 	3340,0 руб.
VELOX (Древесные щепоцемент ные плиты)	Древесные плиты+ балка 	1256,3 руб.	RECTOR RECTOLIGHT	Балка+прессованная древесина 	3615,0 руб.
RECTOR RECTOSTE N	Балка+Блок пенополистирола 	4330,0 руб.	TERIVA	Балка+Блок 	1300,0 руб.
АРБОЛИТ	Блок 	759,0 руб.	ПЛАСТБАУ	Панели 	1157,3 руб.

На первый взгляд применение технологии сборно-монолитного перекрытия [5,6] более актуально и адаптировано к сегодняшним реалиям,

имеет неоспоримый плюс с точки зрения финансовых затрат, однако если рассмотреть технологический процесс устройства таких перекрытий, процесс монтажа будет сопоставим с процессом возведения монолитного перекрытия.

Тогда возникает немаловажный вопрос: в чем преимущества такого строительства? Для ответа на поставленный вопрос необходимо сравнить технологические процессы устройства сборно-монолитного перекрытия с монолитным или сборным перекрытием. Для примера рассмотрим малоэтажное жилое здание из мелкогабаритных элементов.

Монтаж сборного перекрытия [5,6] предусматривает устройство армопояса, который необходим для распределения нагрузки от перекрытия на возведенные стены, после укладки сборного многопустотного перекрытия возникает необходимость в заделке рустов, далее необходимо залить стяжку под чистовое покрытие. При этом сборные многопустотные перекрытия имеют свои минусы – невозможность перекрывать длинные безопорные пролеты (8-12 метров), невозможность перекрыть имеющиеся в доме запроектированные эркеры, криволинейные участки. Монтаж многопустотных плит перекрытия невозможен без применения строительной техники, необходимо предусмотреть подъездные дороги для техники, что не всегда возможно при малоэтажном строительстве.

При возведении монолитного перекрытия устройство армопояса не потребуется, но при этом возникает необходимость монтажа опалубки перекрытия, необходимо качественно выполнить арматурный каркас. При этом устройство монолитного перекрытия длиной более семи метров, как правило, не всегда является выигрышным для малоэтажного строительства, такое перекрытие является достаточно тяжелым и экономически невыгодным.

В сборно-монолитном перекрытии на сегодняшний момент основными элементами являются балки, изготовленные из оцинкованной стали с

установленным арматурным каркасом.

Плюсом таких балок является их малый вес, что позволяет вести монтаж без использования строительной техники. Применение сборно-монолитной технологии дает возможность подбора необходимой несущей способности перекрытия. В качестве несъемной опалубки между балками применяется легкие материалы (газобетонные, полистирол бетонные, керамзитобетонные блоки) [7], сборно-монолитное перекрытие имеет наименьший вес по сравнению со сборным и монолитным перекрытием, такое перекрытие обладает высокой несущей способностью за счет возможности увеличения сечения балки, сборно-монолитным перекрытием возможно перекрывать большие длины до 16 метров при условии установки дополнительной арматуры [8-10].

Подводя итоги, можно заключить, что сборно-монолитное перекрытие имеет ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с монолитным и сборным перекрытиями: возможность устройства перекрытия различной формы, причём монтаж сборно-монолитного перекрытия ведется без применения строительной техники, сама технология достаточно проста, сборно-монолитные перекрытия обладают высокими показателями звукоизоляции, теплопроводности и высокой несущей способностью.

Литература

1. Байков В.Н. и др. Железобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 1981. С. 767.
2. Бронзова М.К., Ватин Н.И., Гарифуллин М.Р. Конструкция каркасных зданий с применением монолитного пенобетона // Строительство уникальных зданий и сооружений. № 1(28). 2015.С.74-90.
3. Дзюба И. С., Ватин Н. И., Кузнецов В. Д. Монолитное большепролетное ребристое перекрытие с постнапряжением // Инженерно-строительный журнал. 2008, №1. С. 5-12.
4. Никоноров С. В., Тарасова О. А. Технология раннего нагружения монолитных перекрытий при использовании балочно- стоечной опалубки // Инженерно-строительный журнал. 2010, №4. С. 17-20



5. Парашенко Н.А., Горшков А.С., Ватин Н.И. Частично-ребристые сборно-монолитные перекрытия с ячеисто бетонными блоками // Инженерно-строительный журнал, №6. 2011. С.50-68.

6. Пинскер В. А., Вылегжанин В. П., Почтенко А. Г. Сборно-монолитные перекрытия из ячеисто бетонных блоков // Ячеистые бетоны в современном строительстве. Сборник докладов. Выпуск 4 – Санкт-Петербург: НП «Межрегиональная Северо-Западная строительная палата», Центр ячеистых бетонов, 2007 С. 14-16.

7. Теплова Ж.С., Виноградова Н.А. Сборно-монолитные перекрытия системы «МАРКО» // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – №8(35). – С. 48-59.

8. De Castilhoa Vanessa Cristina, El Debsa Mounir Khalil, Nicolettib Maria do Carmo Using a modified genetic algorithm to minimize the production costs for slabs of precast prestressed concrete joists // Engineering Applications of Artificial Intelligence. Vol.20. issue 4, 2007. Pp.519-530.

9. Шаленный В. Т. Энергосберегающий подход к выбору проекта продления жизненного цикла гражданских зданий // Международная конференция «Перспективные задачи инженерной науки». Выпуск 2. – Д.: Gaudeamus, 2001. – С. 315 – 318.

10. Toniolo G. SAFECAST project: European research on seismic behaviour of the connections of precast structures // 15th World conference on earthquake engineering. Lisbon. 2012.

References

1. Bajkov V.N. i dr. ZHelezobetonnye konstrukcii [Reinforced concrete structure]. М.: Strojizdat, 1981 p. 767.

2. Bronzova M.K., Vatin N.I., Garifullin M.R. Stroitel'stvo unikal'nyh zdaniy i sooruzhenij. № 1(28). 2015. pp.74-90.

3. Dzijuba I. S., Vatin N. I., Kuznetsov V. D. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2008 №1. pp. 5-12.

4. Nikonorov S. V., Tarasova O. A. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2010 №4. pp. 17-20

5. Paraschenko N.A., Gorshkov A.S., Vatin N.I. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal №6. 2011 pp.50-68.



6. Pinsker V. A., Vylegzhanin V. P., Pochtenko A. G. Jacheistye betony v sovremennom stroitel'stve. Sbornik dokladov. Vypusk 4 Sankt-Peterburg: NP «Mezhregional'naja Severo-Zapadnaja stroitel'naja palata», Tsentr jacheistyh betonov, 2007 pp. 14-16.

7. Teplova Zh.S., Vinogradova N.A. Stroitel'stvo unikal'nyh zdaniy i sooruzhenij. 2015. №8 (35). pp. 48-59.

8. De Castilhoa Vanessa Cristina, El Debsa Mounir Khalil, Nicolettib Maria do Carmo Engineering Applications of Artificial Intelligence. Vol.20. issue 4, 2007. Pp.519-530.

9. Shalennyj V. T. Mezhdunarodnaja konferentsija «Perspektivnye zadachi inzhenernoj nauki». Vypusk 2. D.: Gaudeamus, 2001. pp. 315 – 318.

10. Toniolo G. SAFecast project: European research on seismic behaviour of the connections of precast structures 15th World conference on earthquake engineering. Lisbon. 2012.