

КОРОБЧАТОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ С ПОЛИСТИРОЛБЕТОННЫМ ВКЛАДЫШЕМ

Керш В.Я., Совгира В.Н., Штец А.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса, Украина)

Проведен анализ существующих типов перекрытий. Предложены альтернативные решения по устройству облегченных перекрытий с эффективной тепло- и звукоизоляцией.

К важнейшим проблемам современного строительства относят теплозащиту и энергоэкономичность зданий, необходимое повышение уровня которых более, чем в три раза требует использования прогрессивных теплоизоляционных материалов. Одним из таких материалов является полистиролбетон.

Полистиролбетон представляет собой искусственный камневидный материал, с равномерно распределенными по объему цементного связующего сферическими порами, образованными гранулами вспененного полистирола. Полистиролбетон не деформируется под нагрузкой, на порядок долговечнее традиционных минераловатных утеплителей и плитного полистирола, обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, пожаробезопасен, морозо- и водостоек, распиливается, легко транспортируется и укладывается.

Эти свойства позволяют применять полистиролбетон для устройства монолитной теплоизоляции кровель, стен, полов, мансард, а также в качестве легкого теплоизоляционного строительного материала в производстве стеновых камней, несъемной опалубки, объемных элементов. Он может использоваться как теплоизоляционный бетон для изготовления комплексных многослойных блоков плит [1,2].

Также, возможно использование полистиролбетона в конструкциях зданий для изготовления элементов перекрытия. На что и было обращено особое внимание, поскольку вопрос о новых типах перекрытий, дающих рациональное конструктивное решение и одновременно обеспечивающих эффективную тепло- и звукоизоляцию, имеет весьма большое значение в строительной практике.

По видам конструкций различают перекрытия: балочные, плитные, монолитные и сборно-монолитные. Известно, что все эти виды перекрытий имеют свои существенные эксплуатационные неудобства и экономические недостатки. Недостатками перекрытий по деревянным балкам являются их слабое сопротивление гниению, недостаточная

огнестойкость, возможность применения при пролетах не более 4 м, а по железобетонным балкам - большая построечная трудоемкость по сравнению с перекрытиями из плит. Применяемые сплошные панели толщиной 140-160 мм имеют большой вес - 300...500 кг/м². Ребристые панели, рассчитанные на укладку ребрами вверх, дают возможность получать гладкую поверхность потолка, однако это усложняет конструкцию полов и приводит к удорожанию работ.

Ребристые перекрытия требуют сложной и дорогой опалубки, весьма усложняют электропроводку, негигиеничны (плохо вентилируются, являются местами скопления пыли, неудовлетворительно отражают свет), требуют большой конструктивной высоты, обладают большой тепло- и звукопроводностью, что особенно важно, так как во многих случаях звукопроводность в общественных зданиях (в вузах, школах, больницах библиотеках, клубах и т.д.) делает эти типы перекрытий совершенно неприемлемыми.

Поскольку используемые типы перекрытий имеют существенные недостатки, необходимо искать альтернативные решения по их устранению, т.е. устройство облегченных перекрытий с эффективной тепло- и звукоизоляцией, применение которых, позволило бы экономить финансовые средства, трудозатраты и ускорило темпы строительных работ.

В настоящее время проблему устройства облегченных перекрытий решают путем применения сборных железобетонных конструкций, изготавливаемых на заводах и доставляемых на объекты строительства в готовом виде. Конструктивные решения таких перекрытий представлены на рис. 1.

Однако, применение сборных железобетонных перекрытий, в особенности для строительства многоэтажных зданий или реконструкции зданий старой постройки в стесненных условиях, сопряжено с необходимостью наличия специальных механизмов и устройств (для погрузки, выгрузки, подъема и монтажа этих элементов перекрытий). Кроме этого, привязка к типоразмерам вкладышей не всегда позволяет выполнить перекрытие различной конфигурации.

Поскольку проблема до конца не решена, вопрос исследования облегченных перекрытий с эффективной тепло- и звукоизоляцией является актуальным. Была поставлена задача исследовать коробчатое перекрытие с облегченными вкладышами, которое было бы рациональным в возведении и соответствовало эксплуатационным требованиям, согласно норм проектирования.

Предложенное коробчатое перекрытие из монолитного железобетона по существу представляет собой ребристое железобетонное перекрытие, в котором главные и второстепенные балки расположены в

толще сечения перекрытия, и замкнутое пространство между ребрами заполнено вкладышами из полистиролбетона плотностью 150 кг/м^3 .

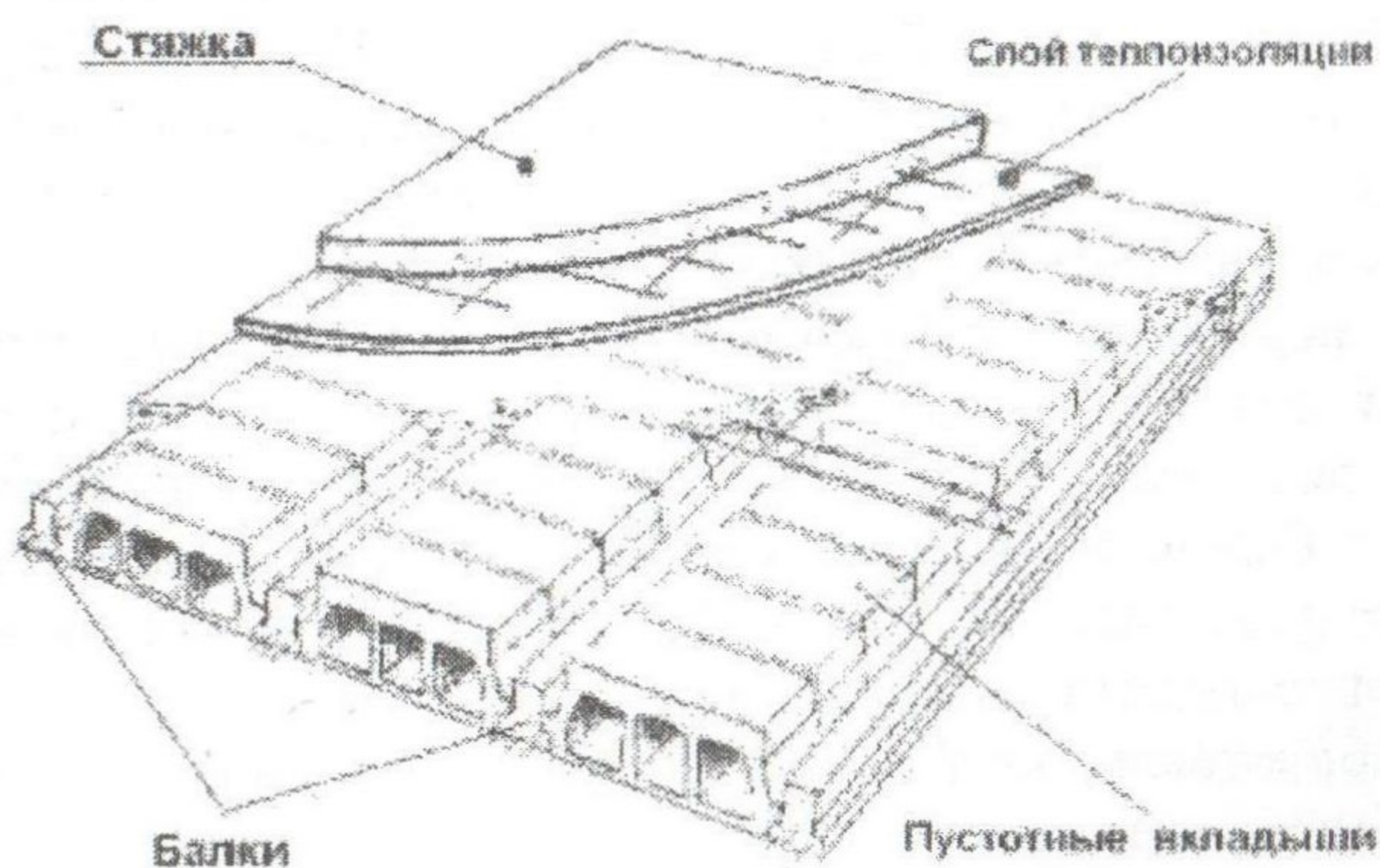


Рис.1 Сборные железобетонные перекрытия с пустотными вкладышами.

Преимущества применения коробчатых перекрытий с полистиролбетонными вкладышами:

- улучшенные тепло- и звукоизоляционные свойства;
- снижение собственного веса перекрытия при увеличении его высоты за счет устройства пустот внутри перекрытия (при этом бетон сосредотачивается в сжатой и растянутой зонах).
- такое перекрытие можно эффективно применять как в новом строительстве, так и при ремонте и реконструкции зданий и сооружений, особенно в стесненных условиях, поскольку не требуется применения специальных механизмов для его устройства;
- обеспечивается возможность получения плоского потолка, удобно поддающегося любой архитектурной и художественной отделке; кроме того, получается хорошо вентилируемое и освещаемое помещение;
- выполнение его из монолитного железобетона позволяет устраивать перекрытия различной конфигурации;
- не требуется устройство звукоизоляционной стяжки 30..50мм;
- затирка поверхности перекрытий в уровне пола до завершения схватывания бетона исключает процесс устройства стяжек и подготовок под различные типы полов.

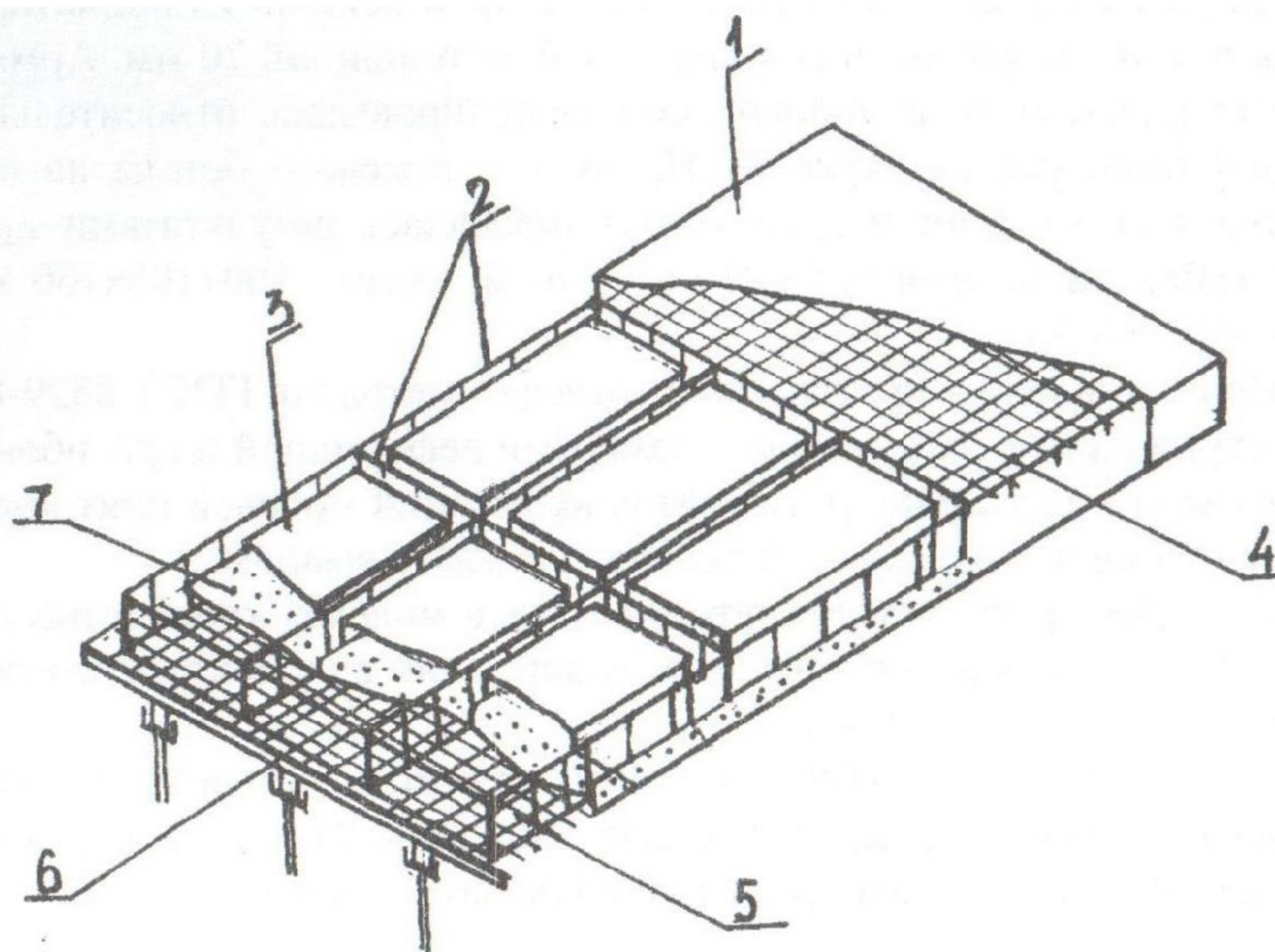


Рис.2 Коробчатые перекрытия из монолитного железобетона:

- 1- коробчатая монолитная железобетонная плита перекрытия;
- 2- каркасы главных и второстепенных балок;
- 3- вкладыши из плит полистиролбетона;
- 4- сетка верхней плиты;
- 5- сетка нижней плиты;
- 6- опалубка;
- 7- бетон класса В25.

Конструкция рассматриваемого коробчатого перекрытия (рис.2) простая и сравнительно нетрудоемкая в исполнении. Технологическая последовательность выполнения работ по устройству коробчатых перекрытий предусматривает выполнение работ в два этапа. На первом этапе производят установку и крепление опалубки, арматурных сеток, каркасов главных и второстепенных балок и бетонирование нижней плиты, толщиной 50...70 мм. На втором этапе устанавливают полистиролбетонные плиты толщиной 120...150 мм (формообразующие главных и второстепенных балок) устанавливают и крепят арматурные сетки верхней плиты и производят бетонирование смеси с уплотнением. Таким образом, получено облегченное перекрытие с плоским потолком и эффективной тепло- и звукоизоляцией, которую обеспечивают полистиролбетонные плиты.

Для исследования коробчатых перекрытий были изготовлены модели фрагментов перекрытий: размером 1.5x0.75 м коробчатого сечения с

толщиной верхней и нижней плиты 20 мм и вставки из полистиролбетона толщиной 60 мм, и сплошной плиты толщиной 70 мм. Армирование коробчатых и сплошных плит моделировалось относительно нагрузок реальных перекрытий. Прочность тяжелого бетона на период (натурных) испытаний плит контролировалась результатами испытания кубов размерами 150x150x150 мм и призм 100x100x100 мм по ГОСТ 10180-90.

Испытания плит производили согласно методике ГОСТ 8829-85 путем ступенчатого нагружения с замерами деформаций и прогибов.

Анализ и сравнение результатов испытаний моделей плит коробчатых и сплошных перекрытий позволил сделать выводы:

1. Деформации растянутого бетона в моделях коробчатых плит в 1.5...2 раза меньше аналогичных деформаций в сплошных плитах при расчетной нагрузке 360 кг.

2. Прогиб в коробчатых плитах при этой же нагрузке составил 0.5мм (при допустимом $f^H=L/200=150/200=0.75$ мм), а в сплошных плитах - 0.92мм, что значительно больше допустимого.

Выводы

Таким образом, испытания моделей коробчатых плит перекрытий с полистиролбетонными вкладышами обеспечивают достаточную прочность и жесткость по отношению к сплошным, повсеместно используемым в качестве перекрытий каркасных зданий из монолитного железобетона.

Следовательно, коробчатые перекрытия с тепло- звукоизоляционными вкладышами целесообразно использовать как при возведении зданий, так и при капитальном ремонте и реконструкции, где часто возникает необходимость устройства перекрытий в помещениях относительно сложной конфигурации.

Литература

1. Ярмаковский В.Н. Особо легкие теплоизоляционные бетоны новых модификаций. Состояние, перспективы развития. Материалы научно – технической конференции «Строительная физика в XXI веке» - М.: НИИСФААСН,2006.-С.116-119.

2. Керш В.Я., Холдаева М.И. Совершенствование структуры и теплозащитных свойств полистиролбетона. // МОК 46, Одеса: «Астропринт»,2007,с.147-149.