

УДК 624.012.

Гришаев Е.С.

Студент магистратуры

Курский государственный университет

Россия г. Курск

Стародубцев В.Г., к.т.н.

Доцент

Курский государственный университет

Россия г. Курск

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРНЫХ ОБЛЕГЧЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ

***Аннотация:** рассмотрены вопросы особенностей проектирования облегченных железобетонных плит перекрытия.*

***Ключевые слова:** железобетонные конструкции плит перекрытия, бетон, железобетон, теоретические исследования.*

***Abstract:** The issues of design features of lightweight reinforced concrete floor slabs are considered.*

***Keywords:** reinforced concrete structures of floor slabs, concrete, reinforced concrete, theoretical studies.*

Конструкции панелей покрытий и перекрытий жилых и гражданских зданий занимают значительный удельный вес – порядка 20%. Поэтому снижение их стоимости и массы, при одновременном расширении номенклатуры более приспособленный как к массовому, так и к индивидуальному проектированию представляется на сегодняшний день весьма важной и актуальной задачей.

В настоящее время известна достаточно широкая номенклатура типов и видов таких конструкций. Пустотные и коробчатые панели покрытий и перекрытий являются наиболее массовыми конструкциями жилых и гражданских зданий. В настоящее время известна достаточно широкая номенклатура типов и видов таких конструкций. Тем не менее возможности её расширения далеко не исчерпаны. Одним из направлений на этом пути является комплексный подход – объединение рационального формо- и структурообразования, технологичности изготовления, при наиболее полном учете конструктивных особенностей в производстве и работе конструкций.

Несмотря на достигнутые успехи, выпускаемые отечественной строительной индустрией типовые пустотные плиты высотой 220 мм обладают невысокими звукоизолирующими свойствами. С широким внедрением конструкций полов из рулонных полимерных материалов этот недостаток проявляется все в большей степени. Чтобы добиться необходимой изоляции от воздушного и ударного шумов, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к гражданским и промышленным зданиям, в построечных условиях требуется устройство дополнительных слоев из легких бетонов или других материалов [1]. Эти требования выполняются если приведенная масса конструкции перекрытия составляет не менее 400 кг/м², что соответствует сплошному бетонному сечению толщиной 16 см (у типовых плит приведенная масса не превышает 300 кг/м²).

Плиты изготавливают с пустотами различной формы: овальной, круглой и т.п. В панелях значительной ширины устраивают несколько рядом расположенных пустот.

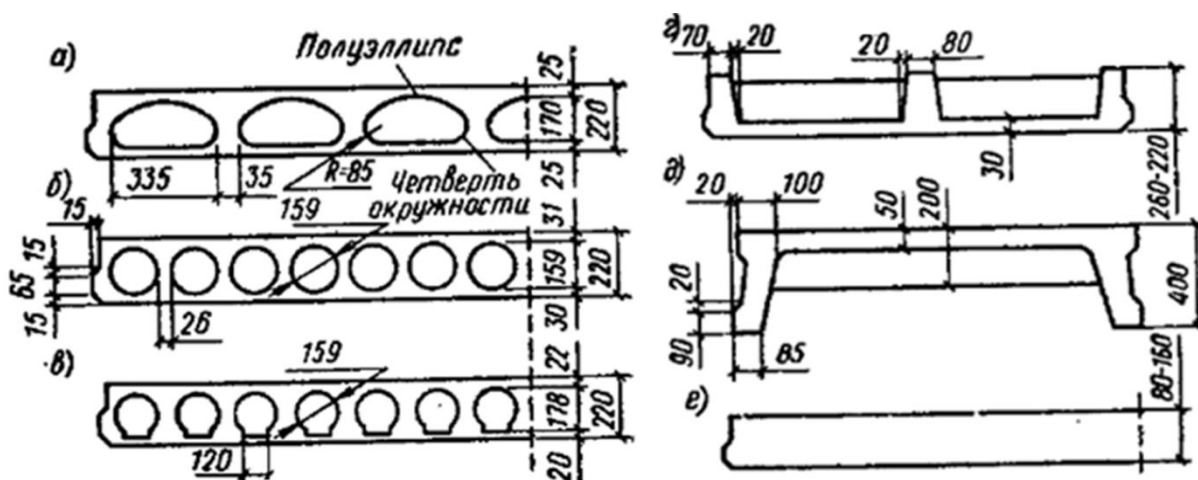


Рисунок 1. Формы поперечного сечения плит перекрытий

Общий принцип проектирования плит перекрытий любой формы поперечного сечения состоит в удалении возможно большего объема бетона из растянутой зоны с сохранением вертикальных ребер, обеспечивающих прочность элемента по наклонному сечению, в увязке с технологическими возможностями завода - изготовителя [2].

Одним из очевидных решений проблемы является увеличение строительной высоты сечения плит. Однако простое увеличение высоты сечения приводит к росту собственного веса конструкции и без изменения пустотности недостаточно эффективно. В связи с этим актуальным представляется вопрос исследования оптимального сочетания высоты и формы поперечного сечения многопустотных плит при соблюдении нормируемых эксплуатационных требований.

Для более полного раскрытия резервов конструкции железобетонных многопустотных плит, как показали многочисленные исследования, необходимо рассматривать их с учетом совместной работы в составе перекрытия. Это прежде всего дает возможность исключить хрупкое разрушение конструкции от дополнительных сил, возникающих при взаимодействии, и определить запасы прочности и жесткости перекрытия за счет изменения расчетных схем и перераспределения усилий через стыки при неравномерных вертикальных нагрузках.

В условиях когда в стоимости конструкции материалы и энергозатраты на их производство составляют значительную её часть, когда их основная область применения ограничивается жилыми и гражданскими зданиями с нагрузками на перекрытия 4 –8 кПа, целесообразна некоторая корректировка концепции и принципов проектирования [2]

Напряженное состояние облегченной плиты определяется, не только нормальными, но и сдвигающими усилиями. Пространственная работа сборных элементов в составе покрытия жестким соединением отдельных плоских плит через сварку арматурных выпусков и закладных деталей и бетонированием стыков между плитами. В связи с этим выполнен расчет плиты и конструирование отдельной сборной железобетонной плиты.

Проектирование выполнено в соответствии с нормативными документами: СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.75-85*; СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003; СП 118.13330.2012* "Общественные здания и сооружения". Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

Габаритные размеры панелей приняты исходя из номенклатуры выпускаемых предприятиями стройиндустрии типовых многопустотных плит. Длина панелей принята от 6280, ширина от 1490, высота 220 мм.

Армирование панелей выполняли арматурой периодического профиля класса А500С ГОСТ 5781-82 диаметрами 14 мм.

Кроме рабочей арматуры в приопорных зонах панелей на длине 1420мм конструктивно устанавливали нижние П-образные сетки из проволоки Вр-1 диаметром 4 мм. Площадь стержней сетки учитывалась в качестве рабочей ненапрягаемой арматуры. Бетон использовался класса В15. С учетом сформулированных положений выполнен расчет и разработаны рабочие чертежи облегченной плиты покрытия. Расчет плиты выполнен в программном комплексе Structure CADR 11.1.

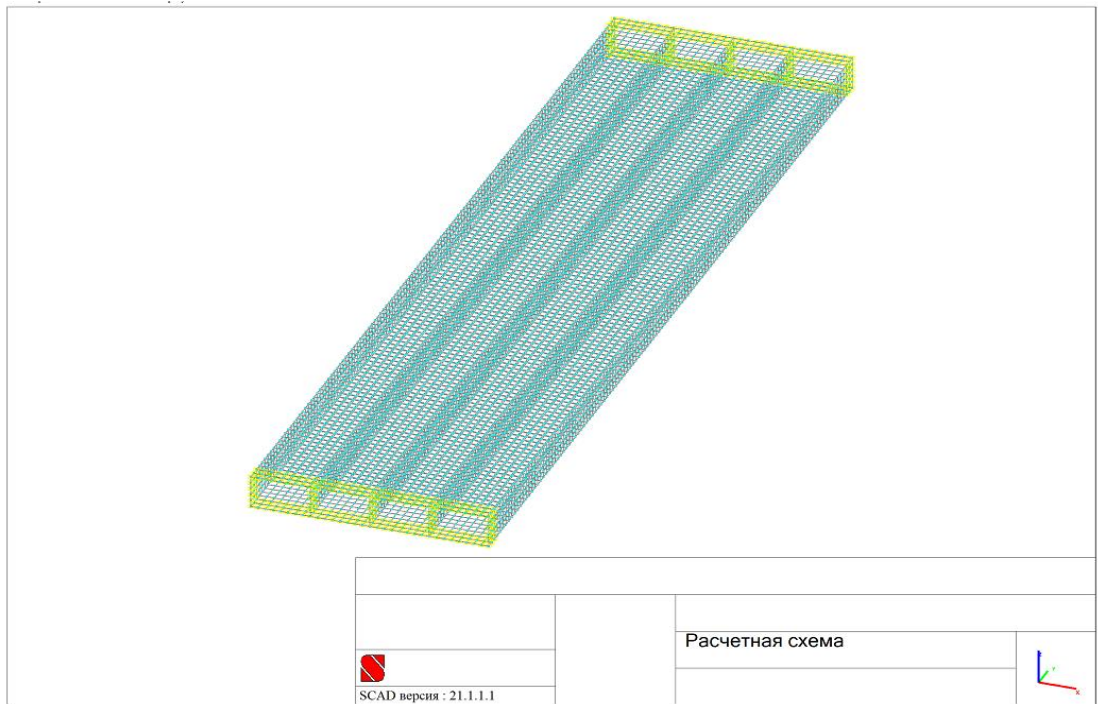


Рисунок 2. Расчётная схема

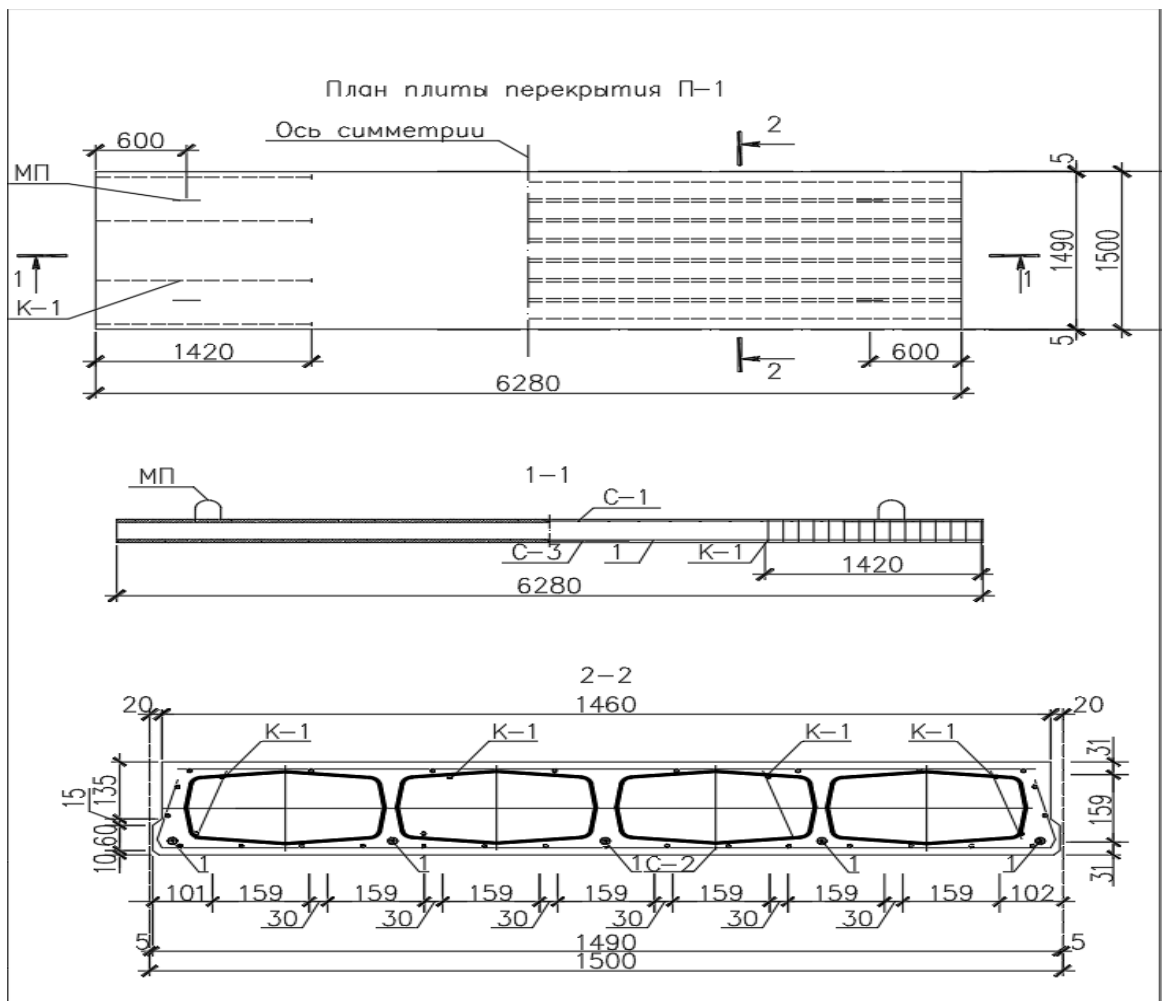


Рисунок 3. Конструкция плиты перекрытия

Сравнительный анализ конструкции плиты рассчитанной, как отдельной конструкции, показал перерасход арматуры в 1,5 раза, по сравнению с вариантом включения отдельной плиты в состав конструкций покрытия.

Библиографический список

1. Меркулов С.И., Татаренков А.И., Стародубцев В.Г. Усиление железобетонных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Бюллетень строительной техники №4. – 2017.– 43 с.
2. Мозголов М.В. Снижение расхода материалов в многопустотных плитах перекрытий. - Промышленное и гражданское строительство, №9, 1997.
3. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учебник для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1991. – 767 с. 8