

5. Энергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: Довідник/”НДІпроектреконструкція”, Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Instituts Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), 2006. – 144с.
6. Бабаєв В.М. Практика муніципального управління: Навч. посібник. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 311 с.
7. Бабаєв В.М. Управління міським господарством: теоретичні та прикладні аспекти: Монографія. – Харків: Вид-во ХРІДУ НАДУ «Магістр», 2004. – 204 с.
8. Шутенко Л.Н. Технологические основы формирования и оптимизации жизненного цикла городского жилого фонда (теория, практика, перспективы). – Харьков: Майдан, 2002. – 1054с.
9. Большаков В.И., Денисенко В.И., Денисенко А.В., Разумова О.В. Оценка фондового потенциала пятиэтажной застройки в Днепропетровске./ Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып. № 1. Днепропетровск: РИА “Днепр-VAL”, 2004. -255с.
10. Статистичні дані. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

УДК 624.012.45:692.5

ОСОБЕННОСТИ АРМИРОВАНИЯ ГЛАВНЫХ РИГЕЛЕЙ ПЛОСКОГО СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

д.т.н., проф. Савицкий Н.В., аспирант Зезюков Д.М.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепропетровск

Постановка проблемы. В Украине разработана инновационная архитектурно-конструктивно-технологическая система под руководством д.т.н., проф. Савицкого Н.В. и д.т.н., проф. Пшинько А.Н. в ПДГАСА и ДНУЖТ (патенты Украины 69769А, и 2005 05127, и 2005 05146, №19976, №23425, №23418, №24122). Конструктивное решение представляет собой плоский диск перекрытия, состоящий из сборных многопустотных плит, примыкающих в одном уровне к монолитным несущим ригелям (условным ригелям), посредством бетонных шпонок, размещенных в открытых по торцам плит круглых пустотах и выполненных монолитно с несущими ригелями. В процессе исследований выявлено, что кроме продольного армирования в опорных сечениях необходимо также армирование по короткой стороне ригеля. Поэтому возникла необходимость в установлении размеров зоны армирования и количества арматуры.

Целью данного исследования является установление размеров зон и количества арматуры в коротком направлении опорных сечений средних и крайних несущих ригелей плоского сборно-монолитного перекрытия.

Изложение основного материала.

За рабочую гипотезу принято положение, что средние ригели плоского сборно-монолитного перекрытия помимо изгибающего опорного и пролётного

момента действующих вдоль ригеля, на опорных участках воспринимают изгибающий момент в коротком направлении ригеля. Кроме того крайние главные ригели воспринимают изгибающий момент в коротком направлении ригеля совместно с крутящим моментом.

Численным методом были исследованы модели плоского сборно-монолитного перекрытия (рис. 1) с вариацией пролётов ригеля.



Рис.1. Ячейки плоского сборно-монолитного перекрытия пролётом 7.6 x7.6м

Исследования средних и крайних несущих ригелей плоского сборно-монолитного перекрытия были выполнены с включением в модель многопустотных плит перекрытия, которые были созданы с использованием численного описания жесткостных характеристик, поддерживаемого многими известными на сегодняшний день расчётными комплексами (Lira Soft, SCAD Office, Robot Office и др.).

В конструкции диска перекрытия использованы монолитные ригели, которые были заданы плитными конечными элементами и стержневые конечные элементы с численным описанием жесткостных характеристик для моделирования многопустотных плит примыкающих в одном уровне к монолитным несущим ригелям (условным ригелям). Высота сечения несущих ригелей равна 270 мм при толщине плит перекрытия 220 мм. Ширина среднего ригеля составляет 900 мм и 650 мм для среднего и крайнего ригелей соответственно при этом обеспечивается продавливание ригеля по четырём и двум граням колонны, а рабочая арматура размещается в один слой.

При расчете плоских дисков рассматривались нагрузки применительно к жилым и административным зданиям. Грузовая площадь на средний и крайний ригель составляла 7.6 м и 3.8 м соответственно независимо от вариации длин ригеля (от 3.6м до 7.6м).

Анализ результатов исследований.

Расчеты НДС дисков перекрытий с включением в работу многопустотных плит были проведены в программном комплексе SCAD Office 11.1. на основе метода конечных элементов. Полученные в результате расчетов растягивающие напряжения в верхних слоях опорных зон короткого направления (900 мм) средних несущих ригелей составили +30.41...+79.46 кН·м/м соответственно для пролётов 3.6...7.6 м. Для крайних несущих ригелей растягивающие напряжения в верхних слоях опорных зон короткого

направления (650 мм) составили +33.35...+83.38 кН·м/м соответственно для пролётов 3.6...7.6 м.

От воздействия распределённой нагрузки многопустотные плиты работают с ограничением перемещения нижней зоны, вследствие чего возникает распор. При этом из-за возникновения касательных напряжений между монолитными шпонками и телом сборной плиты, а также от действующего распорного усилия N_0 в нижней части плиты, опорные зоны средних ригелей на величине $1/4L$ (где L – длина ригеля в осях) воспринимают изгибающие моменты M_1 и M_2 в двух взаимоперпендикулярных направлениях (рис.2). На расстоянии от опорной части (защемление ригеля на грани с колонной) $1/4L$, изгибающий момент по короткому направлению ригеля M_2 близок к нулю в следствие естественного прогиба ригеля. В случае с крайним несущим ригелем распорное усилие N_0 в нижней части плиты действует по одной грани сечения вызывая локальную зону растягивающих напряжений в верхних слоях ригелей на расстоянии 350мм от места примыкания многопустотных плит. На остальной части по короткому направлению 300 мм растягивающие напряжения уменьшают интенсивность и близки к нулевым значениям на расстоянии $1/4L$ пролёта аналогично средним ригелям.

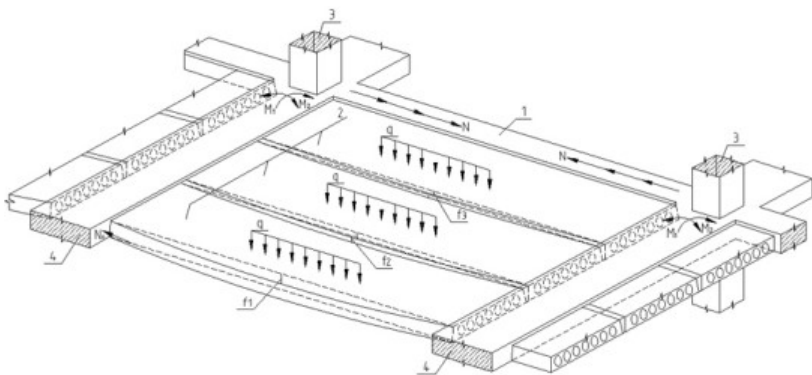


Рис.2. Схема действующих усилий в нагруженном диске плоского сборно-монолитного перекрытия
1-связевой ригель; 2-сборная многопустотная плита; 3-колонна;
4-средний несущий ригель.

В результате численного моделирования и анализа полученных в результате данных из рис. 3 (а,б) установлена зависимость армирования вдоль короткого направления средних и крайних несущих ригелей от изменения величины пролёта.

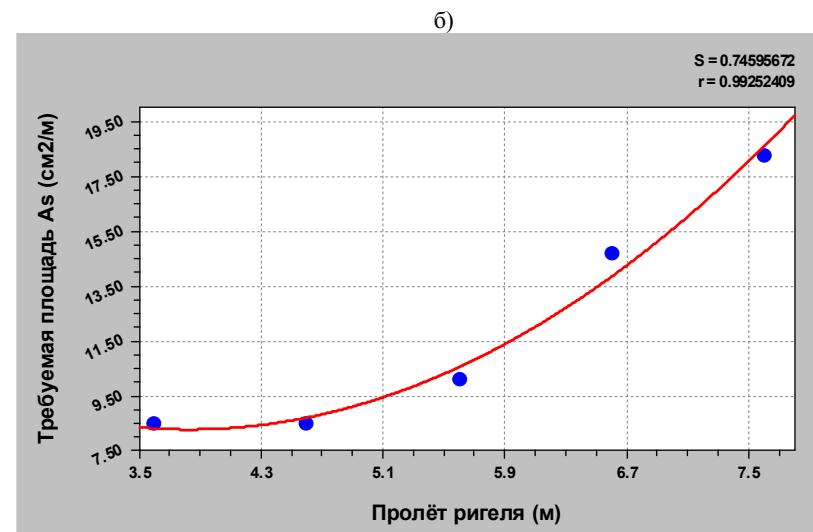
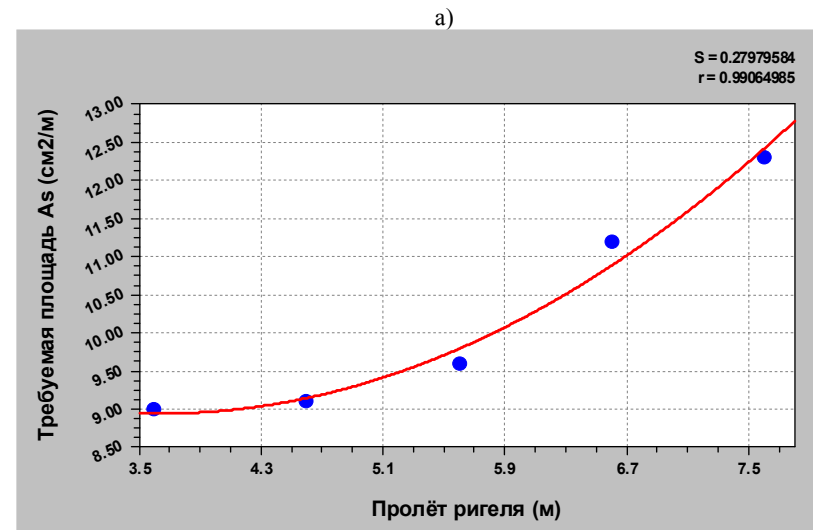


Рис.3. Зависимость армирования главных ригелей вдоль короткого направления от изменения величины пролёта
а – для среднего несущего ригеля; б – для крайнего несущего ригеля.

Выводы

1. Установлено, что в верхних опорных зонах средних и крайних главных ригелей плоского сборно-монолитного перекрытия по короткому направлению действуют растягивающие напряжения вызывающие изгибающий момент на расстоянии $1/4L$ от опор с уменьшением его интенсивности к пролёту.

2. Полученные зависимости позволяют определить требуемое количество арматуры в коротком направлении средних и крайних несущих ригелей плоского сборно-монолитного перекрытия в зависимости от пролёта ригелей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мордич А.И., Вигдорчик Р.И., Белевич В.Н., Многоэтажные здания по серии Б1.020.1-7 со сборно-монолитными каркасами и плоскими перекрытиями из многослойных плит// В сб. «Современные архитектурно-конструктивные системы зданий и сооружений, новые строительные материалы и технологии». Минск: НПО «Стринко». – 2000. – С.3-22
2. Патент Украины на корисну модель №23425 «Спосіб улаштування збірно-монолітного залізобетонного перекрыття». Зареєстр. 25.05.2007/ Савицький М.В., Магала В.С., Чернець В.А., Рабч О.В., Чумак Ю.Г., Куліченко І.І., Пшінько О.М., Нікіфорова Т.Д., Зінкевич О.Г., Токар О.Л.

УДК 624.014 : 693.977

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ПРОФИЛЕЙ ЛСТК С ОБШИВКОЙ

д.т.н., проф. Савицкий Н.В., инж. Зинкевич О.Г.

*Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры***Введение**

При возведении малоэтажных зданий и выполнении надстроек при реконструкции зданий достаточно эффективным является использование легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК).

В большинстве конструктивных элементов зданий выполненных на основе каркаса из ЛСТК (стеновые элементы, перекрытия и покрытия) используется обшивка (плиты OSB, гипсо-волоконистые или гипсокартонные листы, профилированные оцинкованные стальные листы и т.д.), выполняющая ряд функций, как распределение нагрузок и увеличение общей жесткости элементов, так и непосредственное участие в работе конструкции, определяющее ее несущую способность.

Постановка проблемы

Учет закрепления листами обшивки элементов каркасов из тонкостенных холодногнутых профилей позволяет более рационально использовать их сечение, увеличить жесткость конструкций.

Необходимо определить случаи, где работа узлового соединения непосредственно влияет на несущую способность конструктивного элемента в целом.

Цель работы

Цель данной работы заключалась в оценке усилий в узлах соединения элементов каркаса с обшивкой, обеспечивающих нормальную работу конструкции.

Рассматривались следующие случаи

1) усилия в узлах соединения, воспринимающих условную поперечную силу по длине сжатого элемента (конструкции стеновой панели)

2) усилия в узле соединения, возникающие вследствие перераспределения внешних усилий между элементом каркаса и обшивкой.

Условная поперечная сила в узлах соединения

Раскрепление профилей обшивкой позволяет принимать расчетную длину элемента в плоскости с меньшей жесткостью в соответствии с шагом узлов соединения, что значительно повышает эффективность работы сечения. При этом необходимо обеспечивать достаточную прочность узла для восприятия возникающей условной поперечной силы Q_{fic} (рис. 1), определяемой по СНиП II-23-81*.

$$Q_{fic} = 7.15 \cdot 10^{-6} \cdot \left(2330 - \frac{E}{R_y} \right) \frac{N}{\phi}, \quad (1)$$

где N - продольное усилие в стержне, ϕ - коэффициент продольного изгиба в плоскости соединительных элементов.

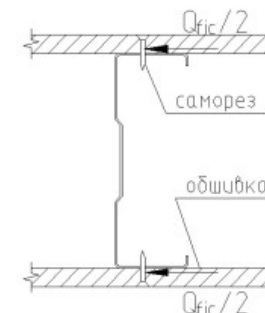


Рис. 1. Схема работы системы «профиль - обшивка»

При достижении уровня нагрузок близких к предельным сечение тонкостенного профиля работает в эффективных зонах (рис. 2 а). Срединные зоны плоских элементов (пластин) исключаются из расчета вследствие потери местной устойчивости [1].

Исходя из этого, предполагается, что величина условной поперечной силы, воздействующей на узел соединения, будет зависеть от гибкости не всего сечения профиля, а фрагментов его эффективного (редуцированного) сечения (рис. 2 б).