

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Екологічне та енергоефективне малоповерхове будівництво/ Савицький М.В., Коваль О.О., Юрченко Є.Л., Бабенко М.М., Коваль А.С.// Сб. науч. Трудов ПГАСА. Вып.№55. – Дн-вск., ПГАСА, 2010.
2. Перегинец И.И., Савицкий Н.В., Коваль Е.А. Каркасная технология малоэтажного строительства жилых зданий в Украине – проблемы и перспективы //Сб. научн. тр.: № 45, ч.4. – Дн-ск, ПГАСА, 2008.

УДК 624.012.44/45

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ФРАГМЕНТА СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

д.т.н. Савицкий Н.В., асп. Буцкая Е.Л., соиск. Чернец В.А.

ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»

Цель испытаний – оценка несущей способности плоского сборно-монолитного перекрытия при его статическом нагружении вертикальной равномерно-распределенной нагрузкой на перекрытие, соответствующей расчетной эксплуатационной нагрузке.

Изложение основного материала. Основным методом экспериментального исследования принят метод натуральных испытаний нагружением по плитной схеме с доведением нагрузки до контрольной по деформативности в соответствии с ДСТУ Б В.2.6-7-95.

Натурные испытания перекрытия были предусмотрены непосредственно в строящемся здании торгово-демонстрационного центра в районе ул.Тверской и ул. Калиновой,9 в г.Днепропетровске, в котором в качестве несущей системы применен каркас с плоским сборно-монолитным перекрытием, разработанным в ПГАСиА. Каркас включает колонны квадратного сечения 40х40 см и плоские диски перекрытий толщиной 220 мм. Диски перекрытий здания выполнены примерно прямоугольной формы в плане.

Фрагментом плоского сборно-монолитного перекрытия для испытания предусматривались две смежные ячейки диска перекрытия размерами 8х8 м.

Данный фрагмент имеет следующие параметры:

- по осям колонн в одном направлении расположены монолитные несущие ригели шириной 900 мм и толщиной 270 мм; в другом направлении связевые балки шириной 500 мм и толщиной 220 мм;
- при армировании несущих ригелей и связевых балок перекрытий предусмотрены пространственные вязанные каркасы, расположенные вдоль разбивочных осей здания так, что вдоль разбивочных осей образован контур из условных монолитных балок и ригелей. Продольное рабочее армирование

ригелей и балок выполнено в соответствии с распределением усилий, сталью А400с без предварительного напряжения;

- на монолитные ригели при помощи шпонок опираются традиционные сборные многпустотные плиты заводского изготовления шириной 1,2 м в количестве 5 штук и шириной 1,0 м в количестве одной, которые образуются в открытых по торцам плит плоскостях величиной 150 ± 10 мм. Плиты расположены в средней части ячеек;

- предварительно-напряженная арматура сборных многпустотных плит заводского изготовления принята класса А500. Материал сборных плит – тяжелый бетон класса В25;

- сборные плиты перекрытия размещены группами в каждой ячейке перекрытия между соседними несущими и связевыми ригелями, и объединены между собой межплитными швами омоноличивания.

В соответствии с конструктивными особенностями перекрытия и условиями его работы, как единой пространственной несущей системы были предусмотрены испытания на действие вертикальной нагрузки, прикладываемой к диску перекрытия.

Испытания фрагмента предусмотрены по двухпролетной схеме (рис.1). В качестве испытательной нагрузки применялись штучные грузы (фундаментные блоки) и песок.

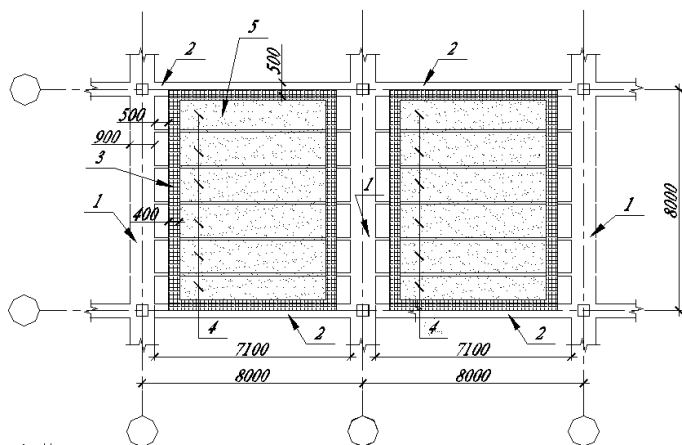


Рис. 1. Схема испытания сборно-монолитного перекрытия
1-несущий монолитный ригель; 2-связевая балка; 3-штучные грузы (фундаментные блоки); 4-сборные многпустотные плиты перекрытия; 5-песок.

Испытания фрагмента перекрытия производились в 7 этапов на действие вертикальной нагрузки, создаваемой штучными грузами и весом песка необходимой высоты. Поэтапно возрастающую до уровня расчетной по

первой группе предельных состояний распределенную испытательную нагрузку прикладывали сначала по краям испытуемых ячеек, а затем нагружали середину ячеек.

На 1-м этапе действие равномерно распределенной нагрузки на каждую плиту в пределах ячеек фрагмента имитировалась штучными грузами (фундаментными блоками), согласно принятой схемы загрузки (рис.1).

На 2-м этапе, помимо основной нагрузки 1-го этапа добавлялась равномерно распределенная нагрузка песком, высотой 10 см.

На последующих этапах 3-м...7-м увеличение равномерно распределенной нагрузки выполнялось путем увеличения уровня песка на каждом этапе на 10 см.

Выдержка между ступенями нагружения составляла 15 мин. Во время выдержки перекрытия под нагрузкой производилось снятие показаний приборов и тщательное обследование поверхностей перекрытия.

В результате величины наибольших достигнутых прогибов в основных несущих элементах перекрытия даже при уровне нагрузки $q=117\text{кН/м}^2$, соответствующей расчетной по первому предельному состоянию (по прочности) были в пределах допустимых значений. Величина допустимого прогиба для этих изгибаемых элементов согласно СНиП составляет $l/200 = 8000 / 200 = 40\text{мм}$. Полученные при испытании максимальные значения прогибов составили 18,55 мм и 14,64 мм, что более чем в 2 раза меньше допустимого значения прогиба для этих элементов.

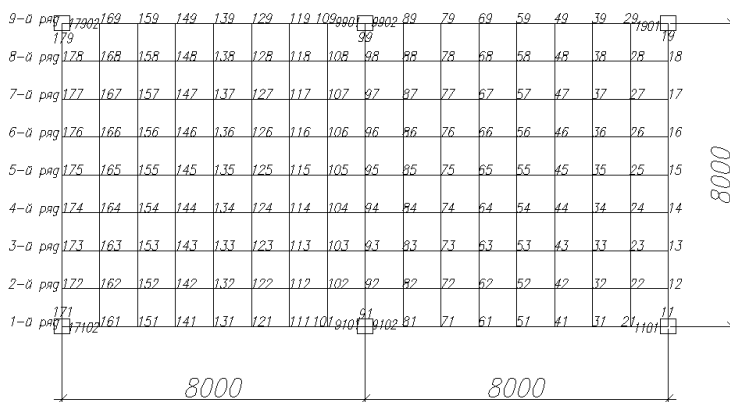


Рис.2 Номера точек при геодезической съемке фрагмента перекрытия

Также была выполнена геодезическая съемка фрагмента перекрытия на котором производилось испытание, нагруженного контрольной нагрузкой по истечению суток после нагружения перекрытия.

Перекрытие условно было разбито на ячейки 1x1м (рис.2). В каждой точке была получена отметка, по которой был определен прогиб перекрытия (табл.1).

Общая картина деформированного состояния испытанного фрагмента перекрытия под действием полной вертикальной испытательной нагрузки по результатам геодезической съемки для фрагмента в целом представлена на рис.3. и для каждого ряда представлена на рис.4.

При испытании на действие вертикальных нагрузок были максимально возможно ужесточены условия работы сборно-монолитного перекрытия.

Таблица 1.

Прогибы плиты перекрытия по результатам геодезической съемки

Номер точки	1 ряд		2 ряд		3 ряд		4 ряд		5 ряд		6 ряд		7 ряд		8 ряд		9 ряд	
	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм	Прогиб, мм
11	1.1	12	2.1	13	4.2	14	6.7	15	7.3	16	6.4	17	4.4	18	2.1	19	0.9	
21	2	22	3.8	23	6.3	24	9.3	25	10	26	9.2	27	6.3	28	3.9	29	1.8	
31	4	32	7	33	9.6	34	12.3	35	12.9	36	12.2	37	9.7	38	6.9	39	3.7	
41	5.3	42	8.5	43	11.6	44	14.3	45	15.6	46	14.4	47	11.4	48	8.6	49	5.2	
51	5.9	52	9.1	53	12.1	54	15.1	55	18.5	56	15.1	57	12.3	58	9.2	59	5.8	
61	5.6	62	8.5	63	12.1	64	15.2	65	18.3	66	15.3	67	11.9	68	8.6	69	5.1	
71	3.3	72	6.8	73	10.8	74	14.5	75	15.5	76	14.3	77	10.6	78	7.2	79	3.2	
81	1.5	82	5.4	83	9.3	84	13.2	85	14.8	86	13.4	87	9.4	88	5.3	89	1.4	
91	0.3	92	4.1	93	8.5	94	12.9	95	14.6	96	12.8	97	8.7	98	4.3	99	0.2	
101	1.3	102	5.2	103	9.2	104	13.4	105	14.9	106	13.5	107	9.1	108	5.5	109	1.5	
111	3.4	112	7.1	113	10.9	114	14.4	115	15.7	116	14.5	117	10.5	118	7	119	3.5	
121	5.2	122	8.6	123	12.3	124	15.6	125	18.6	126	15.5	127	12	128	8.8	129	5	
131	5.8	132	9	133	12.2	134	15.4	135	18.2	136	15.3	137	12.5	138	9.1	139	5.9	
141	5.5	142	8.3	143	11.4	144	14.1	145	15.2	146	14.1	147	11.3	148	8.8	149	5.3	
151	3.9	152	6.8	153	9.3	154	12.1	155	13	156	12	157	9.4	158	6.7	159	3.8	
161	1.9	162	4	163	6.5	164	9.4	165	10.1	166	9.4	167	6.4	168	3.9	169	1.9	
171	1	172	2	173	4.5	174	6.6	175	7.1	176	6.5	177	4.3	178	2.2	179	1.2	

При этом созданы условия не только для опытной проверки трещиностойкости и деформативности перекрытия, но и обеспечена проверка всех стыковых соединений монолитных ригелей с колоннами и многопустотными плитами.

Результаты эксперимента и расчетов свидетельствуют, что прочность фрагмента обеспечена. В испытаниях сборные и монолитные элементы перекрытия работали надежно, как единая конструкция.

Трещины в местах сопряжения сборных и монолитных элементов, а также по длине каждого из испытанных элементов при нагружении полной расчетной нагрузкой обнаружены не были.

По результатам статических испытаний фрагмента построенного натурального каркаса здания на действие вертикальных нагрузок, соответствующих расчетным по первой группе предельных состояний, можно заключить, что эти нагрузки не вызвали в каркасе, а также в его элементах и стыках необратимых повреждений, чрезмерных деформаций, превышающих

допускаемых действующими нормативными документами значений. Образование трещин, раскрытие швов не наблюдалось.

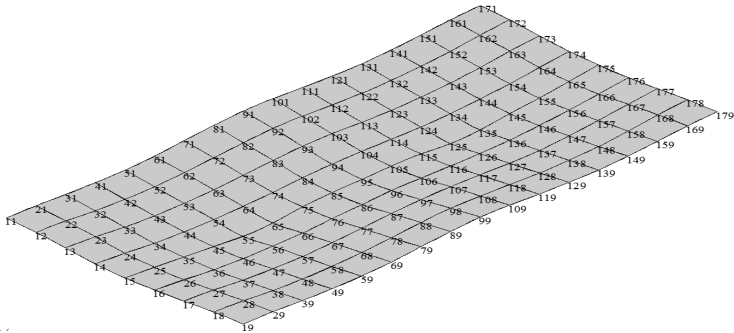


Рис.3 Общий вид деформация фрагмента перекрытия после испытания по результатам геодезической съемки

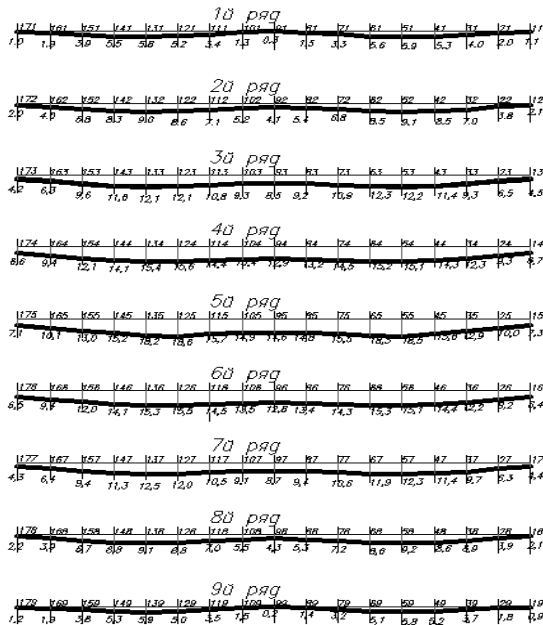


Рис.4. Прогиб двух смежных ячеек после испытания по результатам геодезической съемки

Отсутствие взаимных горизонтальных смещений торцов многопустотных плит относительно боковых граней монолитных ригелей указывает на то, что в горизонтальной плоскости диск перекрытия работает под нагрузкой как единая монолитная конструкция.

Вывод

1. Испытания моделей сборно-монолитного перекрытия показали надежную работу как стыка, так и нормального сечения плиты;

2. Сдвиг и срез сборной плиты относительно монолитного ригеля при испытаниях на изгиб (эксплуатационные условия работы перекрытия) выявлен не был;

3. Результаты испытания фрагмента сборно-монолитного перекрытия полной расчетной нагрузкой свидетельствуют о его прочности и трещиностойкости.

4. Полученные деформации перекрытия (18,65 мм и 14,64 мм) в пределах существующих норм (предельный прогиб для данных элементов составляет 40 мм).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.6-7-95 (ГОСТ 8829-94) Вироби будівельні бетонні та залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості
2. Плоское сборно-монолитное перекрытие/Н.В. Савицкий, К.В. Баташева, Е.Л. Токарь // Сб.научн. трудов. Строительство, материаловедение, машиностроение. №37. «инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения» – Днепропетровск: ПГАСА, 2006. – С.413-418.
3. Результаты испытания плоского сборно-монолитного перекрытия/ Н.В. Савицкий, А.Н. Пшинько, К.В. Баташева, В.С. Магала, А.Н. Зинкевич, О.Г. Зинкевич, В.А. Чернец, Е.Л. Токарь // Сб.научн. трудов. Строительство, материаловедение, машиностроение. №. «инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения» – Днепропетровск: ПГАСА, 2007.

УДК 699.86

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

*д.т.н., проф. Савицкий Н.В., аспирант Несин А.А.
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

Актуальность. Сегодня для расчета задач теплопроводности существует великое множество программных комплексов. Перед использованием расчетных комплексов необходимо провести тестирование программ расчета