

Рис. 8. РФА модельної композиції що моделює твердіння ПЦБ зРІІІ через 1 доб.у

**Висновок:** Простежуючи кінетику гідратації цементного в'язучого з додаванням таких органічних добавок як водоутримуючі ефіри целюлози та редисперсійні полімерні порошки, можна зробити висновок, що ці добавки не тільки не мають негативного впливу а і навпаки позитивно впливають на кінетичні процеси гідратації білого портландцементу.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Чехов А.П., Сергеев А.М., Дибров Г.Д. Справочник по бетонам и растворам. – К.: Будівельник, 1979. – С. 256.
2. Рунова Р.Ф., Пипа В.В. Разработка растворов повышенной долговечности на основе белого портландцемента.// Сб. научн. трудов. Вып.35, ч.2, Дн-вск, ПГАСА, 2005. – стр. 191-199.

3. Шубин В.И., Юдович Б.Э. Новые и перспективные виды цементов для строительного комплекса // Бетон и железобетон на рубеже тысячелетий / Всерос. конференц. по проблем. бетона и железобетона. – Москва, 2001. – С. 216–231.
4. Рунова Р.Ф., Носовский Ю.Л. Особенности применения минеральных вяжущих в сухих строительных смесях // 2-я междуна. научно-техн. конференция «Современные технологии сухих смесей в строительстве». – Санкт-Петербург, 2000. – С. 16-28.
5. Полимерцементные растворы и пластобетоны: Пер.с чеш. / Под ред. Скупин Л. – М.: Стройиздат, 1967. – 147 с.
6. Иванов Ф.М., Рояк Г.С., Крылов В.В., Черномордин Е.И. Влияние добавки поливинилацетатной эмульсии на твердение и свойства бетона // Бетон и железобетон. – 1965. - № 9. – С. 27-32.
7. Черкинский Ю.С. Полимерцементный бетон. – М.: Стройиздат, 1984. – 213 с.
8. ДБН В.2.7-64-97. Правила застосування хімічних добавок в бетонах і будівельних розчинах.
9. ДСТУ Б В.2.7-65-97. Будівельні матеріали. Добавки до бетонів і будівельних розчинів. Класифікація.
10. L. Brandt, Эфиры целлюлозы, Ullmann, Энциклопедия промышленной химии, 5-е издание., vol. A5, (1986) 461 -488.

#### ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Рис. 2; 7. Технічний проспект по ефірах целюлози @ShinEtsu. Вісбаден. Німеччина. 2005 рік.
2. Рис. 3. Технічний проспект компанії @Rhodia. Обервільє. Франція. 2003 рік.
3. Рис. 4; 5 Технічний проспект компанії @Vacker. Бурхгаузен. Німеччина. 2004 рік.

УДК 624.012.44/45

#### ПЛОСКОЕ СБОРНО-МОНОЛИТНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ

*Н.В.Савицкий, д.т.н., профессор, К.В. Баташева, к.т.н., доцент, Е.Л. Токарь, аспирант*

*Приднeпровская государственная академия строительства и архитектуры*

**Постановка проблемы.** В строительном производстве в настоящее время происходят значительные изменения, возрастают требования к качеству строительства, при условии снижения расхода строительных материалов.

Планировочная структура зданий из сборных железобетонных конструкций обеспечивается компоновкой наружных и внутренних стен. Конструкции зданий из-за совмещения функций несущих и ограждающих функций отличаются высокой материалоемкостью. Удельная масса многоэтажных домов из сборных железобетонных конструкций в Украине более чем вдвое превышает среднестатистическую массу многоэтажных

домов, возводимых в развитых странах. Также недостатками таких зданий является: однообразное архитектурное оформление, невозможность трансформации объемно-планировочных решений в процессе эксплуатации. Все это снижает потребительские качества жилья и зданий из этих конструкций.

Монолитное строительство, как показывает опыт, также не является наиболее экономичным. Монолитный каркас позволяет перекрывать пролеты ограниченные по длине, отличается несколько повышенным расходом стали, поскольку доступными являются более мягкие стали. Для такого каркаса требуется большое количество инвентарной дорогостоящей опалубки и поддерживающих устройств. Также здания из монолитного железобетона ограничены сезонностью строительства. Летом требуется значительное увлажнение свежеложенного бетона. В зимнее время требуется прогрев, специальные морозостойкие добавки, что ведет к удорожанию строительства.

Возникает необходимость разработки новых конструктивных систем жилых и общественных зданий, которые смогли бы обеспечить наряду с требованиями прочности, пространственной жесткости и устойчивости, гибкие планировочные решения, и уменьшить удельную массу здания.

**Актуальность.** Тщательный анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования и возведения многоэтажных зданий показал, что для разрабатываемой системы многоэтажных зданий наиболее предпочтительными являются каркасы из сборно-монолитного железобетона с плоским перекрытием (разработанные БелНИИС). Для этого каркаса требуется простая опалубка для монолитных ригелей и относительно простые поддерживающие устройства для сборных многопустотных плит. Плоские перекрытия в таком каркасе позволяют свободное размещение перегородок в любом месте, диктуемом объемно-планировочными решениями. Поскольку наружные стены в каркасных зданиях можно выполнять поэтажно опертыми или навесными, они могут быть выполнены из легких энергоэффективных материалов и изделий. Наружные стены выполняют только теплотехнические и декоративно-защитные функции и предназначены воспринимать незначительные силовые воздействия в пределах одного этажа. Всю нагрузку, прикладываемую к зданию, воспринимает каркас с плоскими дисками перекрытий.

Указанное обеспечивает не только существенное сокращение материалоемкости зданий, но и резкое наращивание потребительских качеств жилья: свободную и трансформируемую на любых стадиях проектирования, строительства и эксплуатации планировку дома, его индивидуальный архитектурно-художественный образ без дополнительных производственных затрат, высокую энергоэффективность и комфортность жилого дома при его эксплуатации. Такие конструктивные решения на Украине ранее не применялись. Для такого сборно-монолитного каркаса в БелНИИС были разработаны специальные плиты заводского изготовления и переоснащены заводы железобетонных изделий.

**Целью** настоящей работы является разработка нового конструктивного решения плоского перекрытия, имеющего достаточную прочность,

надежность и устойчивость, экономически эффективного, менее трудоемкого по сравнению с предыдущими конструктивными решениями. В перекрытии предусматривается использование традиционной продукции стройиндустрии и стройматериалов.

Принятое конструктивное решение является действительно универсальным и пригодным для строительства как жилых, так и общественных и производственных зданий без дополнительных затрат на переоснащение производственной организации

Конструктивное решение сборно-монолитного плоского перекрытия представляет собой плоский диск перекрытия состоящий из сборных многопустотных плит, примыкающих в одном уровне к монолитным ригелям, имеющим высоту равную толщине плиты (так называемым условным балкам).

Для оценки прочности и трещиностойкости узла соединения сборных многопустотных плит и монолитного ригеля были проведены испытания фрагментов сборно-монолитного перекрытия. Конструкция узла опирания плит перекрытия на ригель, основана на применении бетонных шпонок (бетона, заполняющего пустоты плит при бетонировании ригеля) рис. 1.

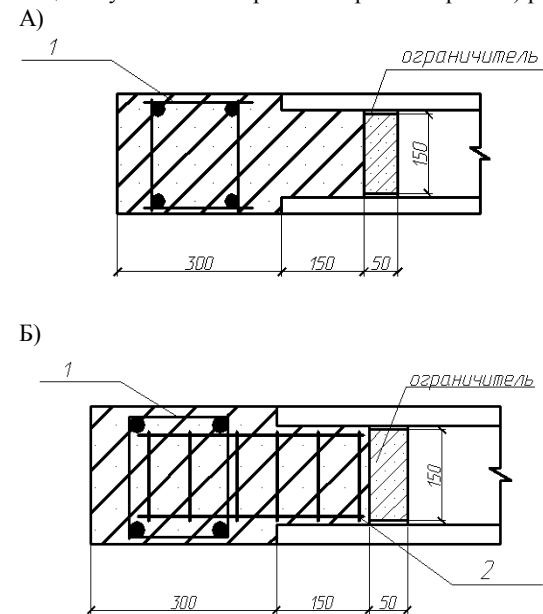


Рис 1. Узлы опирания плит перекрытия на ригель с применением шпонок.  
А) неармированная шпонка; Б) армированная шпонка  
1 - пространственный каркас ригеля; 2 - каркас шпонки.

Размеры бетонных шпонок принимались в соответствии с размерами пустот, шириной 150 мм. Для предотвращения растекания монолитного бетона по пустотам плит был предусмотрен ограничитель.

Исследовалось два типа узлов соединения плит перекрытия с монолитным ригелем. Первый тип выполняется из монолитного бетона без армирования шпонок (см рис.1 А), второй тип предусматривает армирование бетонной шпонки каркасами высотой равной величине пустоты (см рис 1 Б).

Данные типы узлов были изготовлены для испытания.

Подготовка к испытаниям включала следующие этапы:

- изготовление многопустотных плит на заводе ЖБИ модель плиты ПК 60.12 8 Ат –V длиной 2 м);
- установка каркасов ригеля и шпонок рис. 2;



Рис. 2.Подготовительные работы перед замоноличивание, шпонок. А) неармированная шпонка;Б) армированная шпонка

- замоноличивание ригелей (см рис. 3)

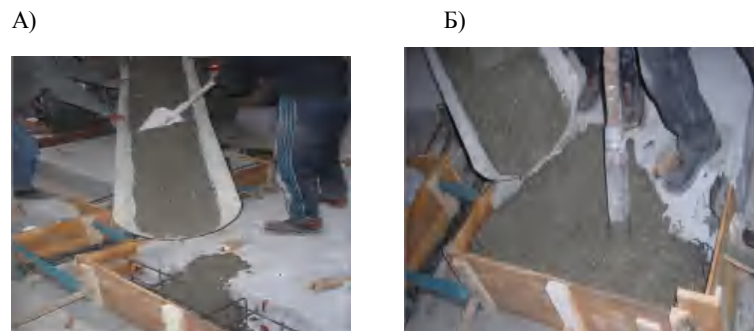


Рис. 3. Замоноличивание ригеля.

А) подача готовой бетонной смеси; Б) уплотнение бетонной смеси; В) свежееуложенный бетон.

Схема испытания плит принята согласно ДСТУ Б В.2.6-7-95, представляет собой плиту, опертую с одной стороны на шарнирно неподвижную опору, с другой на шарнирно подвижную(рис 4).

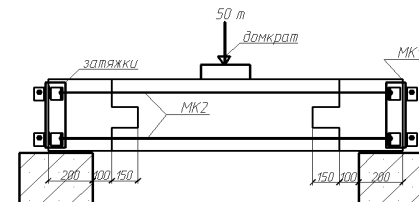


Рис 4. Схема испытания фрагмента сборно-монолитного перекрытия

Согласно принятой схеме испытания была выполнена установка (рис. 5) в лаборатории Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, где и были проведены испытания.



Рис. 5. Установка для испытания фрагмента перекрытия

Испытания проводились согласно ДСТУ Б В.2.6-7-95:

- Нагрузку прикладывали поэтапно ступенями, каждая из которых не превышала 10% контрольной нагрузки, что для данной конструкции соответствует нагрузке равной 1 т.
- На каждом этапе после приложения нагрузки выдержка составляла 15 мин.

При испытаниях фрагмента перекрытия разрушение произошло по нормальному сечению при нагрузке 19 т, при этом конструкция узла не была доведена до разрушения, что говорит об определенном запасе прочности узла.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- конструкции плоского перекрытия являются энергоэффективными и отличаются минимальными затратами на возведение и содержание;
- имеют современные потребительские качества, включающие высший уровень комфорта, свободные и трансформируемые планировочные решения, реализуют разнообразие застройки без дополнительных затрат;
- обеспечивают полное использование существующей региональной производственной базы стройиндустрии и стройматериалов, всепогодное строительство и высокий темп строительства.
- такая конструкция плоского перекрытия является довольно прочной

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. «Бетон и железобетон в Украине», 2004 №1.
2. 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.
3. [http://belisa.org.by/StartB\\_Isa.files/lzdan/NIOKR/STR/94.html](http://belisa.org.by/StartB_Isa.files/lzdan/NIOKR/STR/94.html).
4. «Опыт практического применения и основные результаты натурных испытаний сборно-монолитного каркаса БелНИИС А.И. Мордич, В.Н. Белевич, В.Н. Симбиркин, Д.И.Навой УП «Институт БелНИИС», Минск, Беларусь.

УДК 624.131.53:004.94

#### ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ВЗАЄМОДІЮТЬ З ГРУНТОМ, З УРАХУВАННЯМ ФІЗИЧНОЇ НЕЛІНІЙНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОНУ

*М.В. Савицький, д.т.н., проф., Г.Е. Гуслиста, асп.,  
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,  
м. Дніпропетровськ, Україна*

#### 1. Вступ

В практиці сучасного будівництва заглиблених споруд основним матеріалом є залізобетон. У випадках, коли заглиблені споруди суміщають

функції протизсувного захисту і багатофункціонального комплексу [1, 2, 3], підвищується відповідальність їхніх несучих конструкцій, руйнування яких може призвести до великих матеріальних та людських втрат.

Надійність та раціональне використання матеріалів в залізобетонних будівлях та спорудах забезпечується розрахунком. На сьогодні розрахунок залізобетонних конструкцій проводиться при повному або частковому ігноруванні факторів фізичної нелінійності та тріщиноутворення залізобетону та пов'язаного з ним перерозподілу зусиль. При цьому конструювання (розрахунок) перерізів виконується відповідно до СНиП 2.03.01-84\* «Бетонные и железобетонные конструкции» [4], що впливають з прагнення досягти нехай навіть невеликої економії матеріалів завдяки врахуванню різних аспектів фізичної нелінійності, а визначення зусиль часто виконується в лінійній постановці (за загальними правилами будівельної механіки). Крім того, в СНиП закладені спрощені фізичні моделі і багато емпіричних формул і методик.

Звісно, все це призводить до помилок при визначенні зусиль, а у підсумку – до зниження надійності конструктивних рішень в одних випадках та до невідрядної перевитрати матеріалів в інших.

Академік М.І. Карпенко, аналізуючи сучасні шляхи розвитку теорії розрахунку конструкцій з урахуванням фізичної нелінійності, зауважив, що сучасна будівельна наука стоїть на порозі утворення «розділу нелінійної будівельної механіки в новому її розумінні, як механіки будівельних конструкцій і конструктивних систем з урахуванням реальних фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів і основ, розмиваючи, таким чином, існуючі відмінності між практичними методами розрахунку і проектування та ідеалізованими методами класичної механіки» [5].

Цьому сприяє інтенсивний розвиток автоматизованих методів розрахунку і розроблених на їхній основі програмних комплексів, що дозволяють враховувати фізичну нелінійність при розрахунках.

Залізобетонні конструкції заглиблених споруд (стілки та днища), які взаємодіють з ґрунтом, по суті, належать до статично невизначуваних конструкцій. Отже, нелінійні деформації та тріщиноутворення спричинятимуть в них перерозподіл зусиль. В даному випадку під перерозподілом зусиль розуміють відхилення дійсного розподілу зусиль від розподілу зусиль, отриманого з пружного розрахунку.

Мета даного дослідження: порівняти результати лінійного і нелінійного розрахунків конструкцій, що взаємодіють з ґрунтом; оцінити вплив різних факторів на перерозподіл зусиль.

Об'єктом дослідження були обрані залізобетонні балки на ґрунтовій основі. Дослідження роботи таких конструкцій при певних навантаженнях [6] вже проводилися Соломінім В.І. та Шматковим С.Б. Нами був проведений аналіз роботи балок впродовж всього процесу деформування, тобто при різних рівнях навантаження аж до руйнування.