зи с окружающей средой, перспективности, ретроспективности, территориальности, прогрессивности, жизненного цикла, экономичности, энерго- и ресурсосбережения, оптимальности, вариантности, безопасности, эстетичности, комфортности, постепенного приближения, нормативности, условий и ограничений, типизации, накопления и преемственности опыта.

По сравнению с [1,2], выделены следующие новые принципы проектирования: связи с окружающей средой, ретроспективности, жизненного цикла, энерго- и ресурсосбережения, вариантности, комфортности, постепенного приближения, условий и ограничений, накопления и преемственности опыта. Принципы перспективности, безопасности, эстетичности наполнены новым содержанием. Принцип безопасности разделен на подпринципы: безопасности проектируемого объекта, безопасности человека на проектируемом объекте, безопасности окружающей природной среды, безопасности окружающей техногенной среды, безопасности населения.

Каждый из проанализированных принципов заслуживает внимания для детального рассмотрения в самостоятельных исследованиях.

Список литературы

1. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН. Предс. научно-ред. совета **В. С. Степин.** – М.: Мысль, 2000-2001. Интернет-версия издания. http://iph.ras.ru/elib/2455.html.

2. **Зябрев В.Д.** Тема 1.19 «Методология проектирования, научные принципы и научные методы проектирования». Составлена на основе материалов лекций, прочитанных в Институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов при Главпроекте МЧМ СССР в январе-феврале 1971 г. профессором Коробовым Н.И. Кривой Рог: Институт «Кривбасспроект», 1974. – 16 с.

3. Личности. **Коробов Николай Иванович**. http://www.persons-info.com.

4. Новейший философский словарь / Сост. **А.А. Грицанов.** Мн.: Изд. В.М.Скакун, 1998. – 896 с. http://www.terme.ru/dictionary/175/word.

5. **Аблец В.В.** Оценка воздействий на окружающую среду: определение рисков // Вісник Криворізького технічного університету. Збірник наукових праць. – 2011. – № 28. С. 52-57.

6. ДСТУ-Н Б Б.1.1-10:2010. Настанова з виконання розділів «Охорона навколишнього природного середовища» у складі містобудівної документації. Склад та вимоги. – К.: Мін регіон буд України, 2011. – 12 с.

Рукопись поступила в редакцию 20.02.12

УДК 624.016.5

И.И. МОЙСЯ, Е.В. ЛАВРИНЕНКО, Н.Г. АРТЕМЬЕВА, З.П. РОЩУПКИНА
ГП «ГПИ «Кривбасспроект»

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ БЕЗРИГЕЛЬНЫЙ КАРКАС ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ ПО СЕТКЕ КОЛОНН 9×9 м

Изложен опыт проектирования общественного здания с несущим монолитным железобетонным безригельным каркасом 9×9 м, проанализированы преимущества применения такого каркаса при проектировании и эксплуатации здания.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. При проектировании крупных общественных зданий универсального функционального назначения (торгово-развлекательных комплексов и т.п.) требуется применить несущий остов долговечный, надежный, соответствующий требованиям пожарной защиты, с максимально возможными пролетами, без завышения строительной высоты перекрытий по всем направлениям, таким требованиям может отвечать железобетонный монолитный безригельный каркас.

Поэтому, когда встал вопрос о разработке конструктивного решения нового торгово-развлекательного комплекса в старом центре Кривого Рога, на пересечении улиц Карла Маркса и Чкалова, было принято решение о применении железобетонного монолитного безригельного каркаса по сетке колонн 9×9 м, с капителями сложной формы.

Анализ исследований и публикаций. Несущий остов здания – монолитный железобетонный безригельный каркас по сетке колонн 9×9м. Поиск аналогов безригельного каркаса такого пролета в доступных источниках информации результатов не дал. Проектирование выполнялось на основе имеющейся технической литературы [3,4], в соответствии с требованиями нормативных документов [1,2], и с применением практического опыта проектной работы накоп-

© Мойся И.И., Лавриненко Е.В., Артемьева Н.Г., Рощупкина З.П., 2012

ленного в нашем институте, успешно занимающемся проектированием крупных промышленных и гражданских объектов уже более 75 лет.

Безригельные монолитные каркасы применялись довольно давно [4], но расчеты конструкций производились по упрощенным, примерным схемам - как системы перекрестных условных рам. И только теперь, благодаря применению универсального расчетного инструмента - программного комплекса «ЛИРА», стало возможным выполнять расчет пространственного каркаса с достаточно подробным описанием реальных конструкций, с учетом нелинейных свойств железобетона и совместной работы сооружения и основания. Расчеты пространственной системы для каждого отсека здания, во взаимодействии с основанием, выполнялись на программном комплексе ЛИРА 9.4.

Постановка задачи. Перед авторами конструктивного решения стояла задача – лаконично вписать несущие конструкции здания, учитывая возможность применения «гибкой» планировки и соответствующее размещение инженерных коммуникаций. Таким требованиям наилучшим образом отвечает безригельный железобетонный каркас с жесткими узлами и дисками перекрытий.

Предметом данной статьи является краткое описание конструктивного решения здания торгово-развлекательного комплекса. Здание размерами в плане 79×45м, имеет 2 наземных этажа высотой по 4,5 м, и под частью здания - подземный этаж высотой 5,5 м, размерами в плане 26,2×45 м. В связи со значительной протяженностью здания и наличием перепада заглубления фундаментов на участке с подвальной частью, здание разрезано двумя деформационными швами на 3 отсека длиной 36, 27 и 16 м.

Правильность выбора конструктивной системы для больших пролетов - безбалочного каркаса, с распределительными плитами и капителями в местах сопряжения перекрытий с колоннами, подтвердилась впоследствии результатами исследований, изложенными в статье И.Н. Тихонова и М.М. Козелкова «Расчет и конструирование железобетонных монолитных перекрытий зданий с учетом защиты от прогрессирующего обрушения» [6].

Изложение материала и результаты. В 2009 г. построен торгово-развлекательный комплекс, получивший название «Либерти». Объемно-планировочное решение и проработка фасадов деликатно вписались в сохранившиеся частицы старой застройки бывшей Почтовой улицы.

Архитектурное решение разрабатывалось с учетом корректного решения экстерьера здания, стилизованного под «начало 20-го века», и свободной планировки внутреннего пространства, допускающего широкие возможности адаптации для разнообразных вариантов использования - для торговли, развлечений, под офисы для бизнеса. Свободная планировка по сетке колонн 9×9 м, применение светопрозрачных элементов кровли - купола диаметром 18 м и фонаря размерами 9×27 м, двухсветные открытые пространства, - придали объекту дух современности и свободы самовыражения.

Железобетонный монолитный безригельный каркас позволил решить поставленные планировочные и конструктивные задачи наилучшим образом.

Фундаменты под колонны запроектированы в виде жесткой системы из перекрестных лент с ребрами. На наиболее нагруженных участках - сплошные плиты с ребрами, на упругом основании. На пересечениях ребер жесткости располагаются подколонники. Основание фундаментов - суглинки бурые твердые, непросадочные, грунтовые воды до глубины 10 м не встречены и подъем их уровня не прогнозируется. Значительный перепад уровней заложения фундаментов между бесподвальными блоками здания и средним блоком, с подвалом глубиной 5,5 м, компенсирован подбетонками (класса В7.5), выполненными уступами.

В заглубленной части здания стены подвала - монолитные железобетонные толщиной 550 мм. Колонны подвальной части имеют сечение 600×600 мм и 400×400 мм, колонны надземной части здания - сечением 400×400 мм и 800×400 мм.

Перекрытия - безригельные, монолитные железобетонные. Опирание плит перекрытия толщиной 250 мм на колонны запроектировано через капители, состоящие из плитной части размерами 3,2×3,2 м толщиной 130 мм, и усеченной пирамиды под углом 45° высотой 700мм. По краю перекрытий выполняются обвязочные балки сечением 400×650 мм (h), воспринимающие крутящие усилия от односторонней нагрузки, и служащие для анкеровки верхней арматуры плиты перекрытия. Под купольной двухсветной частью, в двух уровнях (на отм. +4,500 и на отм. +9,000), по краю проемов в перекрытиях запроектированы кольцевые балки, сечением

400×800 (h) мм, диаметром (по оси) 18 м. Лестничные марши и площадки также запроектированы и выполнены из монолитного железобетона.

Конструкции фундаментной части здания запроектированы из тяжелого бетона класса В20, марки W4, на шлакопортландцементе. Конструкции каркаса выше отм. 0,000 - колонны, капители, плиты перекрытий, обвязочные балки - из тяжелого бетона класса В25. Армирование предусмотрено ненапрягаемой арматурой периодического профиля класса А-III (А400) и гладкой арматурой класса А-I (А240), по ГОСТ 5781-82* - как более надежной по сцеплению с бетоном по сравнению с «серповидной» арматурой. На основании расчетных данных для армирования плит перекрытия (толщиной 250 мм) принята арматура:

в середине пролета - нижняя Ø14 А-III с шагом 100×100 мм;

на опорах - верхняя: к основной «фоновой» арматуре Ø14 А-III с шагом 200 мм дополнительно устанавливаются арматурные сетки Ø20 А-III с шагом 100мм, размерами 4,2×4,2 м - для средних колонн, 2,4×4,2 м - для колонн крайних рядов. Армирование капителей выполняется арматурой Ø12, Ø16 А-III и Ø10 А-I. Для армирования колонн и балок применялась, в основном, рабочая арматура Ø25…Ø28 А-III(А400) и хомуты Ø10 А-I(А240).

Выводы. Наиболее интересным опытом данного проекта и его воплощения было, безусловно, освоение большепролетного безригельного монолитного каркаса на капителях сложного сечения, по сетке колонн 9×9 м.

Преимущества безригельного каркаса сказываются:

при планировке внутреннего пространства;

при проектировании и монтаже систем вентиляции и кондиционирования;

при производстве строительных работ - уменьшается удельный расход арматуры и бетона, сокращается поверхность перекрытия подлежащая отделке;

на сокращении эксплуатационных расходов на отопление за счет снижения строительного объема здания.

Проанализированы данные по снижению расходов:

железобетона на устройство капителей, по сравнению с перекрестными балками - на 113,5 м^3, что в стоимостном выражении на 12.2011 составляет 346,6 тыс. грн.;

энергоресурсов на отопление (в стоимостном выражении) - за счет сокращения строительного объема здания в «глухих» межбалочных пространствах перекрытий. Сокращение строительного объема составляет 3794,0 м^3, снижение эксплуатационных расходов на отопление - 84,2 тыс. грн. в год.

В настоящее время пространство торгово-развлекательного комплекса функционально освоено, и конструкция показала свою комфортность и гибкость для использования под заведения самого разного назначения.

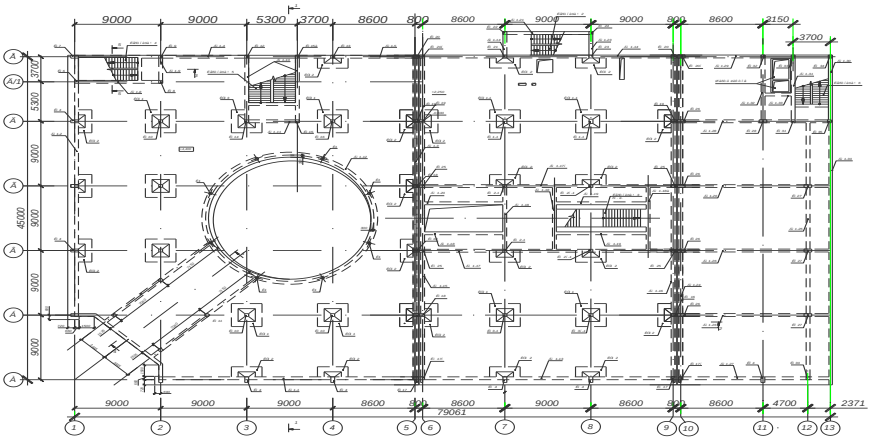

Рис. 1 Схема железобетонного каркаса здания. План

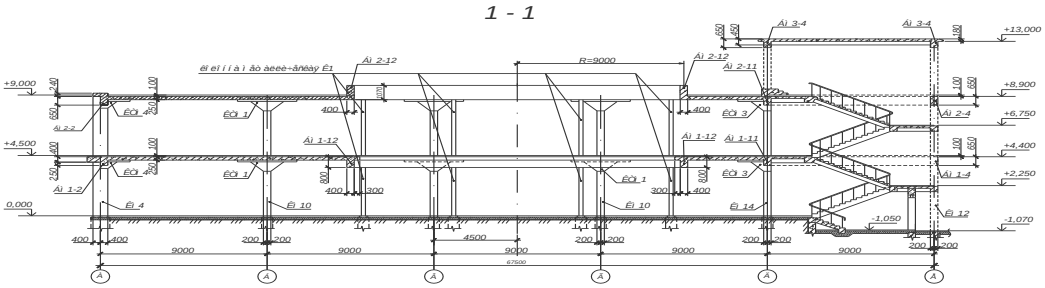

Рис.2 Поперечный разрез 1-1

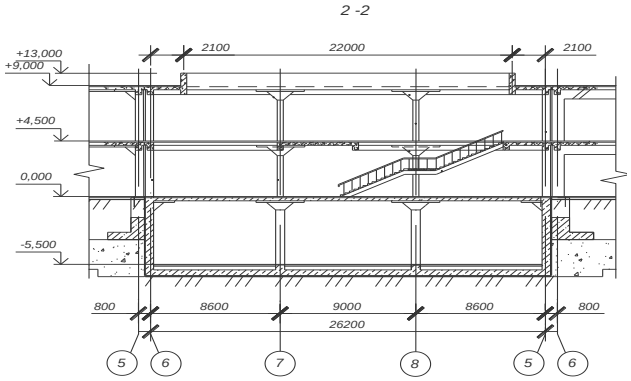

Рис. 3 Разрез по подвальной части здания

Список литературы

1. Руководство по проектированию железобетонных конструкций с безбалочными перекрытиями. М., «Стройиздат», 1979.

2. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84), М., ЦИТП, 1989.

3. **В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов**. Железобетонные конструкции. Общий курс. М., «Стройиздат», 1991.

4. **М.Я. Штаерман, А.М. Ивянский.** Безбалочные перекрытия. М., «Стройиздат», 1953

5. **А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский и др.** Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. Киев, 1990.

6. **И.Н. Тихонов, М.М. Козелков.** Расчет и конструирование железобетонных монолитных перекрытий зданий с учетом защиты от прогрессирующего обрушения. «Бетон и железобетон», №3-2009.

Рукопись поступила в редакцию 20.02.12

УДК 69.728: 658.26

Р.О.ТІМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А.КРІШКО, асистент
ДВНЗ «Криворізький національний університет»,
О.В. ШЕВЧУК, Л.В. ПЕТРОВА, ДП «ДПІ „Кривбаспроект

НОВІ ПІДХОДИ В ПРОЕКТУВАННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

У даній статті розглядаються нові підходи в проектуванні енергоефективних будівель.

Постановка проблеми. Проблеми сучасного світу в тому числі і України такі як енергокриза, криза екології та еко-соціальна криза є найважливішими факторами розвитку сучасної архітектурної та інженерної думки. Останні дослідження у галузі будівництва та екології підтвердили невтішні статистичні дані про те, що на 60 % теплові викиди CO_2 виникають від житлових будівель (разом з електроенергією, яку виробляють для них з не відновлюваних джерел) та 25 %, завдяки пальній, транспортній активності [1]. Нераціональне використання цієї енергії привело до дефіциту енергоресурсів і як наслідок їх подорожчання. А використання неякісних та шкідливих технологій будівництва, не екологічних матеріалів шкідливо впливає на здоров`я людей. У зв'язку з цим, на перше місце у світовій архітектурній інженерії виходить три найважливіших показники:

енергоефективність будівель;

їх незалежність і автономність від централізованих мереж;

© Тімченко Р.О., Крішко Д.А., Шевчук О.В., Петрова Л.В., 2012