Заключение. С учетом наличия на большей части территории города грунтов с повышенным уровнем радоновыделения обеспечение радиационной безопасности населения можно обеспечить применением защитных мероприятий при проектирования зданий, реконструкции эксплуатируемых на основе анализа социально-экономических показателей эффективности защитных мер.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы радиационной безопасности Украины: НРБУ-97. – К.: отдел полиграфии Украинского центра Госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Украины, 1998.- 134с.
2. Радиационный контроль строительных материалов и объектов строительства: ДБН В.1.4-2.01-97 СРББ. – К.: Держкоммістобудування України, 1997.- (Національні стандарти України).- 78с.
3. Сапожников Ю.А. Радиоактивность окружающей среды / Сапожников Ю.А., Алиев Р.А., Калмыков С.Н.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.- 286с.

УДК 69.059.7:624

СБОРНО-МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В УКРАИНЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.Н. Пшинько, д.т.н., профессор, Н.И. Нетеса, д.т.н., профессор, Д.В. Паланчук, инженер,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, г. Днепропетровск

Строительная индустрия сборного домостроения, созданная в 60…90 годы прошлого века, к настоящему времени практически полностью уничтожена. Значительная энергоемкость этого вида строительства, жесткие архитектурно-планировочные решения, сложные проблемы стыков, коррозия закладных деталей, высокая теплопроводность наружных ограждающих конструкций и некоторые другие недостатки заставили отказаться от этого вида строительства в нашей стране. Но интенсивно развивающееся строительство из монолитного железобетона, которое повсеместно широко используется вместо сборного, имеющее существенные преимущества перед кирпичными зданиями, также неэффективно по ряду причин. Прежде всего следует выделить наличие мокрых процессов на строительной площадке, эта проблема особенно усугубляется в зимний период. Несмотря на более свободную планировку в монолитном каркасе по сравнению со сборным железобетонным в панельном и блочном вариантах, шаг колонн без капителей ограничен 4,5 метра и только при толщине перекрытия 20 см может достигать 6 метров. Расход арматуры в перекрытиях превышает 40 кг на квадратный метр. Кроме того высокая трудоемкость, низкий уровень индустриализации, особенно арматурных работ, невозможность применять преднапряженный железобетон, длительные сроки строительства в значительной мере снижают эффективность этого вида строительства.

Компромисным решением проблемы строительства современных жилых и многих общественных зданий может стать сборно-монолитный каркас. Этот вариант возведения каркаса здания имеет ряд существенных преимуществ как перед монолитными, так и сборными и кирпичными зданиями. Сборно-монолитный каркас за последнее десятилетие начал широко применяться в передовых развитых странах. В Российской Федерации используются разработанные БелНИИСом конструктивные схемы сборно-монолитного каркаса [1]. Его основным преимуществом является применение около 90% сборных элементов от общего об'ема каркаса здания, но остальные монолитные конструкции обеспечивают монолитность каркаса здания. Применение пустотных преднапряженных плит настила, которые выпускаются по современной непрерывной технологии формования с последующей разрезкой на требуемые размеры, позволяет использовать высоту ригеля равной толщине плит пустотного настила. Вторым основным элементом сборного каркаса здания является колонна, высота которой обычно составляет два-три этажа здания с обнаженным арматурным каркасом в уровне каждого перекрытия. После монтажа колонн плиты перекрытия монтируются на временные опоры и бетонируются предварительно заармированные ригели совместно с оголенным каркасом колонны. В процессе бетонирования заполняется также часть пустот плит, примыкающих к ригелю, образуя шпонки, которые обеспечивают сочленение сборных пустотных плит с монолитным ригелем. Одновременно бетонируются также утолщенные швы между плитами. Принципиальная схема такого каркаса представлена на рис 1. Эти мероприятия обеспечивают жесткий монолитный диск каждого перекрытия и каркаса в целом, несмотря на значительный объем сборных элементов в нем.

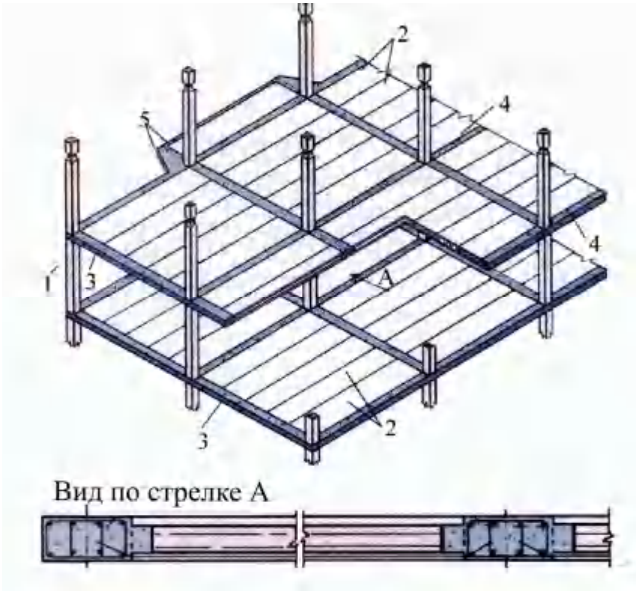

Рис. 1. Принципиальная схема каркаса

Важным преимуществом такого сборно-монолитного каркаса является одинаковая толщина ригелей и плит перекрытия при расстоянии между колоннами до 8, а при необходимости и более метров. Возможны также варианты с консолями различной конфигурации, один из таких вариантов представлен на рис. 2.

Рис. 2. Каркас строящегося здания

Это преимущество открывает хорошие перспективы (даже значительно лучшие чем в монолитном варианте) для разнообразных архитектурно-планировочных решений. Кроме того значительно сокращается расход арматуры, в пустотных плитах он составляет 4…5 кг на квадратный метр, а при использовании высокопрочной проволоки в качестве предварительно напряженной арматуры еще меньше. Приведенная толщина бетона в пустотных плитах около 13 см, что также значительно меньше, чем в монолитном варианте. Таким образом можно существенно уменьшать массу здания, нагрузки на фундаменты даже по сравнению с монолитным каркасом и приближаться к аналогам в передовых развитых странах.

Нами изучен опыт сборно-монолитного варианта строительства в Российской Федерации. Так в Екатеринбурге в зимних условиях в течение месяца возводится четыре этажа здания по этой технологии, этап возведения очередного этажа представлен на рис. 3.

Применяется оригинальный стык колонн без сварки при помощи полимерного клея. Точность монтажа обеспечивается простыми одиночными кондукторами, а также направляющим стержнем нижней колонны и соответствующим отверстием в верхней (рис. 4). Твердение бетона ригелей обеспечивается его электрообогревом.

Для реализации в Украине предлагаемого сборно-монолитного варианта строительства требуется не менее 2 млн. долларов на приобретение линии безопалубочного формования плит пустотного настила. Несмотря на то, что эти затраты могут окупаться в течение одного-двух лет при рациональной организации производства сборных элементов и возведения зданий с их применением, строители не имеют таких свободных средств.

Рис. 3. Возведение каркаса

Рис. 4. Стык колонн

Обслуживание банковских кредитов значительно удорожает этот перспективный проект. Реализация сборно-монолитного варианта возведения каркаса здания возможна при тесном сотрудничестве всех участников строительства: инвестора, проектировщика, заказчика, подрядчика. Важным элементом в реализации даного проекта является сокращение начальных капитальных вложений. С этой целью в Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, с которой мы совместно реализуем данный проект, проведены испытания фрагмента пустотной плиты, сочлененной с ригелем посредством шпонок, образованных в процессе бетонирования ригеля [2]. Результаты испытаний подтвердили высокую несущую способность такого стыка. Следовательно, можно использовать пустотные плиты, которые производятся по традиционной для Украины технологии при несущественной ее модернизации. Таким образом есть возможность без существенных капитальных затрат на начальном этапе освоения новой для Украины технологии возведения зданий с использованием сборно-монолитного каркаса приступить к ее практической реализации. Для этого необходима четкая координация усилий всех участников инвестиционного процесса, что позволит строить различные здания по современной эффективной технологии.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Уткин В.Л. Новые технологии строительной индустрии. – М.: Русский Издательский Дом, 2004. – 116 с.
2. Савицкий Н.В., Баташева К.В., Токарь Е.Л. Плоское сборно-монолитное перекрытие // Сб. научн. трудов. «Инновационные технологии жизненного ицикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения» - Днепропетровск: ПГАСА, 2006. – С. 413-418.

УДК 69.002.51.001

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКА ТРЕБОВАНИЙ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ДОРОЖНО-СТРОРИТЕЛЬНЫМИ МАШИНАМИ

А.В. Радкевич, д.т.н., доцент, С.А. Яковлев, приват-доцент,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна, г. Днепропетровск

Актуальность. На сегодняшний день любые строительные работы не могут успешно выполнятся без наличия высокопроизводительных технических средств, которые включают всевозможные по предназначению и устройству машины и агрегаты. Поэтому задача совершенствования процесса управления парком дорожно-строительных машин сегодня актуальна и ее целесообразно рассматривать.

Цель работы состоит в определении статистических характеристик потока требований и составлении математической модели парка строительных машин как объекта управления. Эта цель достигается следующим образом. Первоначально исследуется поток требований на выполнение работ строительными машинами.

Основной материал. Каждое требование поступает в определенный момент времени и характеризуется координатами расположения на территории, обслуживаемой парком строительных машин. С помощью методов математической статистики видно, что поток моментов времени поступления требований, с достаточной для практики точностью, можно считать простейшим с изменяющейся во времени интенсивностью λ, Плотность распределения вероятностей объемов работ в требованиях имеет весьма сложную форму, и для целей моделирования удобно использовать гистограмму их распределения, полученную в результате обработки статистических данных.

Возможные значения координат требований, возникающих на плоскости обслуживаемой территории, зависят от ее формы и размеров. Требование на выполнение работы может быть представлено в виде вектора W_i , компонентами которого являются:

t_{wi} – момент времени поступления i-го требования;

Vw_i – объём работ i-го требования;

Xv_i , Yv_i – координаты работы на плоскости обслуживаемой территории.

Время выполнения работы зависит от производительности выделенной строительной машины. Если эта производительность заказчика не устраивает, то он оформляет две или более заявок, уменьшая в соответствующее количество раз объём работы в каждой заявке.

Моменты времени t_{ni} образуют поток моментов времени поступления заявок. В строгом смысле этот поток относится к классу неординарных, нестационарных, с ограниченным последствием.

Неординарность обусловлена тем, что заказчик при большом объёме работ и ограниченных сроках их выполнения может одновременно подать заявки на несколько строительных машин. Поэтому вероятность поступления в один и тот же момент времени более одной заявки отлична от нуля, что свидетельствует о неординарности потока [1].

Нестационарность обусловлена тем, что объёмы и характер работ строительных организаций с течением времени меняются. Изменяется перечень объектов строительства, применяется новая технология их возведения и пр. Поэтому меняются и параметры потока требований во времени. Однако, эти изменения в течение года ограничены тем, что при годовом планировании учитываются производственные мощности существующего парка строительных машин и суммарный объём работ на планируемый отрезок времени составляется таким образом, чтобы он был примерно равен объёму, который может быть выполнен имеющимися в наличии машинами. Поэтому в приделах календарного года можно считать, что поток моментов времени t_{ni} является стационарным.

Источниками заявок служат организации, выполняющие строительно-монтажные работы. Если от какой-либо организации поступила заявка и она принята к исполнению, то вероятность поступления следующей заявки от этой же организации в течение отрезка времени, пока выполняемые работы будут близки к завершению, снижается. Это говорит о том, что поток моментов поступления требований является потоком с ограниченным последствием.