

ПРОБЛЕМЫ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ

Пунгин Владимир Леонидович

Заведующий кафедрой архитектуры и графики факультета промышленного и гражданского строительства ФГОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева», кандидат архитектуры, доцент

Серобабин Сергей Иванович

Заведующий кафедрой строительных материалов и конструкций, декан факультета промышленного и гражданского строительства ФГОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева», кандидат технических наук, доцент

Новиков Константин Васильевич

Директор ООО «Стройком», инженер

Монолитное строительство приобретает все больший вес в общем объеме возводимых зданий и сооружений. Главными преимуществами монолитного строительства являются создание архитектурного объема, не регламентированного жесткой сеткой колонн, и формирование гибкой планировочной структуры. Монолитное строительство позволяет выносить фасад здания за контур колонн, что дает возможность создавать выразительные фасады, на основе применения современных материалов. При этом могут возникнуть определенные проблемы и особенности монолитного строительства.

В качестве примера приведем строящийся в г. Кургане культурно-развлекательный центр «Пушкинский». Данный объект запроектирован турецкой фирмой ООО «Альфа Монолит» на основе безригельного монолитного каркаса. Фундаментом под здание служит монолитная железобетонная плита высотой 700 мм. В объеме здания предусматривается атриум круглой формы в плане, перекрытый светопрозрачным куполом. Вход в здание акцентируется дугообразной формой фасада. Исходя из планировочной структуры и объема здания, колонны каркаса сформированы из круглых и квадратных колонн с нерегулярной сеткой. Перекрытия монолитные безригельные, выступающие за контур колонн. Ограждающие конструкции выполнены из штучных материалов с применением больших поверхностей витражного остекления, в том числе наклонного. Здание запроектировано четырехэтажным с подвалом. Высоты этажей имеют переменные величины. Второй этаж занимает незначительную часть здания, поэтому высота первого этажа большей части здания имеет доминирующее значение в объеме и высоту более 6 м.

Начало возведения здания приходится на летний период 2007 года, подрядчиком на возведение здания являлась та же турецкая компания ООО «Альфа Монолит». Технология возведения здания традиционна для

монолитного каркасного строительства. Первоначальное устройство каркаса с применением вязальной проволоки и последующего бетонирования в опалубке конструктивных элементов здания (колонн, перекрытий и диафрагм). При возведении здания специалистами турецкой фирмы ООО «Альфа Монолит» подача бетона осуществлялась мобильным бетононасосом. При укладке бетонной смеси использовались глубинные вибраторы и виброрейка. Поставщиками товарного бетона на строительство объекта выступали местные строительные организации, мощность которых не обеспечивала из-за поставки бетона на другие строящиеся объекты необходимого объема товарного бетона для возведения данного здания. С целью обеспечения потребности в товарном бетоне турецкой компанией дополнительно был смонтирован построенный бетонный узел. Темпы строительства объекта на первоначальном этапе были достаточно высокими, но завершить возведение монолитного каркаса здания до зимнего периода не удалось. И значительная часть монолитного каркаса возводилась в холодное время года.

Заказчик строительства вовремя обратил внимание на нарушения технологии возведения монолитного каркаса в зимний период. Его не устроил контроль качества работ по бетонированию, осуществляемый самим подрядчиком. Нарушения технологии бетонирования выразились в отсутствии должного контроля за качеством поставляемого товарного бетона, в несоблюдении режима электропрогрева бетона в зимний период, в отсутствии контроля за набором прочности бетона при прогреве. По этим причинам заказчик обратился к ООО «НИАП» за проведением независимой оценки качества бетона в выполненных монолитных конструкциях.

Инструментальный метод оценки качества бетона показал обоснованность опасений заказчика в ненадлежащем качестве бетона строительных конструкций возводимого здания. По инициативе заказчика (ООО «Стройком») первоначально была дана выборочная оценка прочности бетона конструктивных элементов, в том числе возведенных и в летнее время. И эта оценка показала, что около 60% возведенных конструкций не отвечают требованиям проекта по прочности бетона. В дальнейшем подрядчик продолжал производство работ с нарушениями технологии возведения здания в зимнее время, хотя до него были доведены настоятельные требования заказчика по результатам обследования конструкций. Поэтому заказчик поставил задачу проведения сплошного обследования возведенного монолитного каркаса здания на предмет определения фактической прочности бетона инструментальным методом в течение всего периода строительства.

Методика обследования определения прочности бетона инструментальным методом основывалась на изготовлении и испытании контрольных образцов, изготовленных из бетонных смесей, отобранных на местах бетонирования конструкций. По результатам лабораторных испы-

таний разрушающим методом была произведена тарировка приборов неразрушающего контроля прочности бетона. Для объективности результатов обследования конструкций были применены различные способы оценки качества бетона: ультразвуковой и склярометрический, использован прямой метод отрыва со скалыванием, произведено испытание кернов, отобранных из тела монолитной фундаментной плиты и междуэтажных перекрытий. Применение нескольких параллельных способов определения прочности бетона в монолитных конструкциях показало высокую степень достоверности показаний, полученных ультразвуковым методом, в соотношении с результатами прямых методов.

В качестве примера в табл. 1 приведена выборка по трем колоннам результатов измерения прочности бетона методом отрыва со скалыванием и ультразвуковым методом.

Таблица 1

Перекрытие на отметке	Дата измерения	Номер колонны	Прочность бетона методом отрыва со скалыванием, МПа	Прочность бетона ультразвуковым методом, МПа
0.000	22.04.2008	К-111	10,4	9,7
		К-122	16,6	16,6
		К-99	6,3	5,6

Ниже приведен пример (табл. 2) сравнения результатов, полученных методом прямого испытания извлеченных кернов из монолитной фундаментной плиты и ультразвуковым методом, результаты которого определены на участках извлечения кернов. Бетон в кернах, которые распиливались на образцы для испытания прочности бетона, отличается большей неоднородностью как по плотности, так и по прочности. Это указывает на некачественное производство работ по бетонированию даже в летний период.

Результаты сплошного контроля прочности бетона монолитного каркаса подтвердили первоначальные данные о значительном количестве конструкций, в которых отмечается несоответствие прочности бетона проектным требованиям. Это послужило основой для разработки мероприятий по усилению ряда строительных конструкций на строящемся объекте. Расчеты проводила проектная организация ООО «АртМозаика», которая занимается уточнением и доработкой проекта. По результатам данных по прочности бетона монолитной фундаментной плиты другая проектная организация разработала мероприятия по ее усилению от продавливания колоннами.

Таблица 2

Но- мер кер- на	Расположе- ние в осях	Номер образ- ца	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность, кгс/см ²	Средняя прочность, кгс/см ²	Прочность по ультра- звуку кгс/см ²
3	12-13-В-Г	1	2,25	123,5	132,1	149
		2	2,2	165,7		
		3	2,18	107,2		
4	12-13-Ж-И	1	2,24	136,5	162,5	191
		2	2,29	188,5		
6	11-12-К-Л	1	2,26	185,2	188,5	178
		2	2,22	182		
		3	2,21	198,2		
7	9-10-Б-В	1	2,22	97,5	113,7	120
		2	2,19	104		
		3	2,21	139,7		
8	9-10-Г-Д	1	2,16	156	190,7	189
		2	2,76	247		
		3	2,26	169		
9	8-9-Ж-И	1	2,23	139,7	176,5	206
		2	2,25	204,7		
		3	2,3	185,2		

Результаты обследования конструкций показали, что при возведении монолитного каркаса здания необходимо соблюдение технологического процесса и проведение контроля за качеством поставляемого товарного бетона. Следует особо обратить внимание на контроль за технологией зимнего бетонирования. Обследование на данном объекте выявило отдельные элементы и их части с низкой прочностью по причине замораживания бетона в процессе производства работ в зимних условиях.

Результаты строительства культурно-развлекательного центра «Пушкинский» на основе монолитного возведения несущих строительных конструкций выявили, что иностранные строительные фирмы из стран с мягким климатом не адаптированы к строительству в климатических условиях России и воспринимают требования соблюдения режима возведения зданий в зимних условиях, выдвинутые заказчиком, неоднозначно.

При возведении зданий в монолитном исполнении требуется организация объективного постоянного и независимого контроля качества

Предотвращение аварий зданий и сооружений

поставляемых материалов и строгого соблюдения технологии возведения зданий со стороны подрядчика.

Для осуществления контроля за поставляемыми материалами требуются обученные кадры и лабораторно-приборное обеспечение, которым строительные организации, как правило, не располагают, поэтому целесообразно привлекать для этой цели специализированные организации, имеющие высококвалифицированный кадровый и научный потенциал.