

при измененной расчетной схеме с учетом неразрезности. В первом случае принимается первоначальная расчетная схема, а во втором – измененная с учетом неразрезности.

Как показывает практика усиления железобетонных ребристых и многопустотных плит перекрытий и покрытий, эффективным оказывается усиление трехпролетных конструкций, у которых средний пролет составляет 0,4–0,6 крайнего пролета. В этом случае достигается экономия арматуры и бетона до 40 % по сравнению с традиционным методом усиления пролетной части плит. Для многопролетных систем при одинаковых размерах плит экономия арматуры и бетона может достигать 30 %, что существенно при реконструкции и реанимировании зданий и сооружений. Это доказывает, что усиление плит пролетов разной длины экономичнее усиления плит при одинаковых пролетах.

При усилении следует стремиться к максимальной разгрузке усиливаемых конструкций. Если усиление железобетонных конструкций с целью повышения их несущей способности, жесткости и трещиностойкости производят под нагрузкой, все вышеперечисленные группы методов усиления эффективно выполнить с предварительным напряжением (дополнительные опоры подклинивают, затяжки предварительно растягивают, распорки сжимают).

УДК 624.012.45/46

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО БАЛКОНА НАД АМФИТЕАТРОМ ЗРИТЕЛЬНОГО ЗАЛА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ФИЛАРМОНИИ

В. В. ТАЛЕЦКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

В связи с длительным периодом бетонирования железобетонного балкона над амфитеатром зрительного зала реконструируемого Дворца культуры железнодорожников под здание областной филармонии и повышенным уровнем ответственности объекта авторским надзором было предложено провести натурные испытания балкона.

Проект реконструкции Дворца культуры железнодорожников выполнен ОКУП «Институт Гомельгражданпроект», строительство ведет строительное управление № 43, ОАО СМТ № 27.

Испытание конструкций балкона статическим нагружением проводилось сотрудниками кафедры «Строительные конструкции, основания и фундаменты» 26 мая 2008 г.

Балкон выполнен из монолитного железобетона и представляет собой восемь ступенчатых консольных балок переменной длины от 5,1 до 6,6 м, соединенных между собой поверху плитой. Шаг консольных балок – 3,017 м, ширина – 400 мм, высота – переменная, ступенчатая: в заделке – 1500 мм, на конце консоли – 640 мм. Плиты, соединяющие консольные балки, выполнены толщиной 150 мм. Для обеспечения совместной работы консольных балок они примерно по середине вылета соединены стенкой шириной 250 и высотой 1260 мм. Плиты между собой тоже соединены стенками шириной 150, высотой 640 и 550 мм. По краям балкон опирается на боковые стены. Все монолитные конструкции балкона выполнены из бетона класса $C^{25}/_{30}$. Рабочая арматура балок и стенок балкона стержневая, класса S500, рабочая арматура плит – проволочная, класса Вр-I.

Конструкции монолитного железобетонного балкона (консольные балки, плиты и стенки) бетонировались длительный период (с начала февраля по конец сентября 2007 г.). После бетонирования конструкции балкона не нагружались. Со времени окончания бетонирования до момента нагружения прошло более 28 суток, поэтому бетон конструкций балкона набрал проектную прочность.

В соответствии с заданием авторского надзора распределенная контрольная нагрузка на перекрытие при испытании составляла $5,0 \text{ кН/м}^2$ (500 кг/м^2).

Было решено конструкции балкона нагружать сборными бетонными блоками для стен подвалов (ФБС). Блоки устанавливались над балками на грузовой ширине, равной шагу балок – 3,017 м. Балки – ступенчатые с шириной ступеней 0,9 и 1,2 м, поэтому для нагружения были приняты блоки марок ФБС-9 и ФБС-12, длиной 0,88 и 1,18 м. Перед установкой вес каждого блока измерялся с помощью динамометра с ценой деления 0,5 кН.

Согласно ГОСТ 8829-77, нагружение выполнялось ступенями, причем величина ступени нагрузки не превышала 20 % контрольной. При величине распределенной контрольной нагрузки $5,0 \text{ кН/м}^2$ (500 кг/м^2) величина нагрузки каждой ступени составляла $1,0 \text{ кН/м}^2$ (100 кг/м^2). Измерение прогибов производилось на концах всех восьми консольных балок балкона (максимальном вылете балок). Измерение выполнялось с помощью прогибо-

меров конструкции Аистова ПАО-6 с ценой деления 0,01 мм. После каждой ступени нагружения через 30 мин производилось снятие отсчетов по прогибомерам. Результаты измерений заносились в журнал испытаний.

После достижения полной контрольной нагрузки и снятия отсчетов была проведена разгрузка балкона. Разгрузка производилась ступенями с величиной разгрузки, равной ступеням нагружения.

При нагружении балкона велись наблюдения за растянутой зоной консольных балок (верхней частью балок у заделки в стену).

В результате проведенного испытания монолитного железобетонного балкона установлено:

- наибольший прогиб от полной испытываемой нагрузки был на концах средних балок балкона. Максимальная величина прогиба составила 1,88 мм. Предельно допустимый прогиб для консольных балок с вылетом 5,12 м составляет 26 мм. Таким образом, максимальный прогиб консольных балок балкона много меньше предельно допустимого прогиба;

- при полной испытательной нагрузке трещины в растянутой зоне консольных балок не возникли. Следовательно, напряжения в растянутой зоне консольных балок от приложенной нагрузки не достигли предела прочности бетона на растяжение;

- полученные результаты испытания монолитного железобетонного балкона свидетельствуют о существенном влиянии на жесткость опирания его на боковые стены и совместной работы балок, связанных стенками;

- незначительные прогибы консольных балок от испытательной нагрузки, превышающей нормативную эксплуатационную нагрузку, подтверждают достаточную несущую способность балкона.

УДК 666.973.001.2:620.17

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ НА ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

А. Г. ТАШКИНОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Легкие бетоны на пористых заполнителях, имея низкие значения плотности и теплопроводности, широко применяются в современном строительстве в качестве стеновых и теплоизоляционных материалов для зданий и сооружений различного назначения. Применение в качестве связующего полимерных композиций позволяет повысить долговечность материала и его стойкость к агрессивным воздействиям внешней среды.

В качестве крупного заполнителя для исследуемых бетонов использовался керамзитовый гравий фракции 5-20 мм с насыпной плотностью 400-600 кг/м³. Низкие значения поверхностной пористости и удельной поверхности керамзитового гравия дали возможность получить составы с низким расходом связующего при заданной удобоукладываемости. Варьирование расхода связующего (модифицированных эпоксидных составов) в диапазоне от 40 до 100 кг на 1 м³ гравия позволило получить крупнопористые керамзитобетоны с прочностью при сжатии 0,7-3,4 МПа.

Зависимость прочности образцов от вязкости связующего имеет экстремальный характер. Так, связующее оптимальной вязкости быстро и равномерно распределяется по поверхности заполнителей, что обеспечивает максимально возможную площадь контактов между зернами гравия. При меньшей вязкости связующего и его расходе свыше 80 кг/м³ происходит стекание композиции с зерен заполнителя и выделение на нижней поверхности образцов в виде сплошной пленки, что не сопровождается ростом прочности бетона.

Также исследовалась возможность экономии связующего путем введения в его состав тонкомолотых минеральных наполнителей. Установлено, что по мере наполнения связующего увеличиваются не только его объем, но и вязкость. При этом увеличивается раздвижка зерен заполнителя и, как результат, снижаются площадь контактов между ними. Одновременно возрастают значения средней плотности и теплопроводности керамзитобетона.

Экспериментально установлено, что наиболее эффективным способом увеличения прочности крупнопористых бетонов является вспенивание связующих путем введения газообразователя. В этом случае увеличение объема связующего и, соответственно, возрастание площади (и прочности) межзерновых контактов происходит без роста расхода полимера и средней плотности бетона.

Оптимизация составов связующего по расходу газообразователя позволила существенно (в 1,7-1,8 раза) повысить прочность бетона, а для приготовления равнопрочных крупнопористых бетонов снизила расход вспененного связующего на 37-40 % по сравнению с невспененными составами.