

резервуаров для площадки с сухими грунтами. Все эти ошибки при геологических изысканиях и проектировании привели к «всплытию» резервуаров и нарушению несущих конструкций резервуаров.

Список литературы

- 1 СНБ 1.02.01–96 «Инженерные изыскания для строительства». – Введ. 2004-02-01. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 1996. – 110 с.
- 2 ТП 901-4-63.83 «Резервуары для воды прямоугольные железобетонные сборные емк. от 12000 до 20000 м³»: утв. государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства, письмо № 2/3-409 от 17.11.1978

УДК 693

ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ НЕСУЩИХ БАЛОК ВАННЫ БАСЕЙНА ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

В. В. ТАЛЕЦКИЙ, Д. В. ДОВЫДЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Обследование технического состояния продольных и поперечных балок монолитной чаши бассейна физкультурно-оздоровительного комплекса в агрогородке «Тихиничи» выполнялось в связи с образованием поперечных трещин в пролетах балок. Чаша бассейна размером в плане 25×8,5 м монолитная железобетонная с глубиной 1,48 м. Несущими конструкциями монолитной чаши являются плита днища толщиной 250 мм, стенки толщиной 270 мм, поперечные балки сечением 300×520 мм, продольные балки сечением 400×620 мм. Поперечные балки двухпролетные с консолями, пролеты длиной 3,6 м, вылет консолей – 0,95 м. Продольные балки четырехпролетные с консолями, пролеты длиной 5,8 м, вылет консолей – 1,2 м. В местах пересечения продольных и поперечных балок чаша опирается на монолитные железобетонные колонны сечением 400×400 мм.

Чаша выполнена из тяжелого бетона класса $C^{30}/_{37}$ с добавлением концентрированной добавки «Пенетрон Адмикс» с расходом 1 % сухой смеси от массы цемента. Поперечные балки (БМ-1) в нижней зоне армированы стержневой арматурой класса S500 2 \varnothing 10 мм и 2 \varnothing 12 мм, защитный слой бетона – 40 мм. На участке длиной 100 мм (от 1150 мм до 1250 мм от граней средней продольной балки) поперечные балки в нижней зоне армированы только 2 \varnothing 12 мм. Средняя продольная балка (БМ-2) в нижней зоне армирована стержневой арматурой класса S500 2 \varnothing 10 мм и 2 \varnothing 20 мм, защитный слой бетона – 40 мм. На участке длиной 2240 мм (на расстоянии 1480 мм от граней поперечных балок) продольная балка БМ-2 в нижней зоне армирована только 2 \varnothing 20 мм. Крайние продольные балки (БМ-3) в нижней зоне армированы стержневой арматурой класса S500 2 \varnothing 10 мм и 2 \varnothing 16 мм, защитный слой бетона – 40 мм. На участке длиной 2640 мм (на расстоянии 1280 мм от граней поперечных балок) продольная балка БМ-3 в нижней зоне армирована только 2 \varnothing 16 мм.

При эксплуатации бассейна в продольных и поперечных балках образовались поперечные трещины с шириной раскрытия, превышающей допустимые нормы. Для выяснения причин образования трещин и дальнейшей эксплуатации выполнено детальное обследование балок чаши бассейна. В результате обследования продольных и поперечных балок чаши бассейна установлено, что размеры поперечного сечения продольных и поперечных балок соответствуют проектным размерам. Прочность бетона продольных и поперечных балок, определенная неразрушающим методом при помощи склерометра ИПС-МГ4, соответствует классу бетона $C^{30}/_{37}$, т. е. не ниже проектной прочности бетона. В местах вскрытия продольных и поперечных балок (в растянутой зоне пролёта) обнаружено армирование стержневой арматурой периодического профиля с диаметрами, соответствующими проекту. Защитный слой бетона в местах вскрытия – не более 40 мм.

В растянутой зоне пролёта балок образовались поперечные трещины на всю высоту выступающей части балок. Ширина раскрытия трещин – от 0,1 до 1,0 мм. Трещины расположены в пролетах балок, где сечения в нижней растянутой зоне армированы двумя стержнями, поперечных балок \varnothing 12 мм, крайних продольных балок – \varnothing 16 мм, средней продольной балки – \varnothing 20 мм.

Поверочный расчет чаши бассейна выполнялся с помощью программного комплекса Лиры 9.6, R5. Расчетная схема представлялась как пространственная конструкция, собранная из отдельных конечных элементов.

Вертикальная и горизонтальная нагрузка на стенки, днище, продольные и поперечные балки чаши учитывалась от собственного веса конструкции чаши и веса воды. Расчетная нагрузка от собственного веса конструкций – постоянная, от воды – переменная, длительно действующая. Коэффициент надежности по нагрузке принят равным 1,35. Продольные и поперечные балки принимались, как балки таврового сечения. Расчет выполнялся для предельного состояния I и II группы. Для предельного состояния II группы ограничивались прогибы и ширина раскрытия трещин. В результате расчета получено, что в отдельных балках в нижней растянутой зоне запроектирована арматура меньшего диаметра, чем требуется по расчету. Однако в балках с арматурой, соответствующей расчетной, также образовались поперечные трещины. Причиной раскрытия трещин шириной, превышающей допускаемую нормами, являются: 1) установка арматуры меньшей площади, чем требуется по расчету; 2) недостаточная длина анкерки, обрываемой в пролете арматуры; 3) влияние гидроизолирующей добавки «Пенетрон Адмикс», так как в литературе нет сведений, как влияет добавка на сцепление бетона с арматурой. Желательно провести исследования влияния добавки на сцепление бетона с арматурой. Следует отметить, что при бетонировании несущих балок применять гидроизолирующую добавку нет необходимости, так как балки не влияют на улучшение гидроизоляции ванны бассейна.

Для дальнейшей нормальной эксплуатации чаши бассейна рекомендовано установить наблюдение за трещинами, особенно после слива и последующего заполнения чаши водой. В местах расположения трещин зачистить нижнюю поверхность балок и наклеить маяки. При стабилизации раскрытия трещин – трещины расшить и инъецировать полимерцементным раствором М100. Если трещины будут раскрываться, выполнить усиление растянутой зоны балок в местах образования трещин.

УДК 699.86

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАТОРОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА ЗАЛИВОЧНЫХ ПЕНОПЛАСТОВ

А. Г. ТАШКИНОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Пенопласты, имеющие низкие значения плотности и теплопроводности, широко применяются в современном строительстве в качестве эффективных теплоизоляционных материалов. Пенопласты на основе эпоксидных смол (пеноепоксиды) дополнительно обладают такими качествами, как высокая прочность и химическая стойкость, теплостойкость, хорошие диэлектрические свойства и адгезия ко многим материалам, низкая водо- и паропроницаемость. Высокой технологичностью обладают заливочные композиции, которые могут приготавливаться непосредственно на строительной площадке путем смешения эпоксидных диановых смол с полиэтилгидросилоксаном (газообразователем) и алифатическим полиамином (отвердителем).

Исследовалось влияние каменноугольной смолы, мономера ФА и сланцевого дистиллята коксования «сламор» на основные физико-механических свойств пеноепоксидов. Плотность пенопластов при введении всех модификаторов возрастает. В наибольшей степени снижает кратность вспенивания «сламор». При его расходе в количестве 50 % (от массы эпоксидной смолы) плотность пенопласта возрастает на 83 %. Для мономера ФА и каменноугольной смолы эта величина составляет соответственно 56 и 28 %. Различие в кратности вспенивания композиций можно объяснить влиянием вязкости модификаторов. Так, каменноугольная смола, обладающая большей вязкостью, чем «сламор» и мономер ФА, в меньшей степени чем они разжижает вспенивающую композицию, и соответственно снижает ее газодерживающую способность. Кроме того, каменноугольная смола, имеет в своем составе третичные амины (пиридин и др.), способствующие более полному отверждению эпоксидного полимера. В результате предел прочности при сжатии пеноепоксидов с модификаторами составил 0,51–8,1 МПа (таблица 1). Зависимость водопоглощения пеноепоксидов от расхода модификаторов носит экстремальный характер. Минимальное водопоглощение и максимальную усадку имеют составы, содержащие каменноугольную смолу в количестве 50 %, мономер ФА и «сламор» – 20 %. При указанном расходе модификаторов пенопласты имеют низкую прони-