



Рисунок 1 – Зависимость максимальных эквивалентных напряжений (а) и деформаций (б) от коэффициента Пуассона материала армирующей фазы композита

Также рассмотрено деформирование куба с зернами заполнителя шарообразной и кубической формы. Результаты расчета эквивалентных по Мизесу напряжений в материале с шаровидным заполнителем показали, что наибольшие напряжения в цементной матрице возникают в месте наибольшего сближения гранул. Например, при давлении на поверхности куба 30 МПа наибольшие напряжения в материале превышают 43 МПа. В то же время максимальные напряжения в гранулах оказываются в их центре. Значения максимальных напряжений в матрице и гранулах отличаются незначительно. Контактные напряжения неравномерно распределены по поверхности соприкосновения: они минимальны на «экваторе» зерна и максимальны в его верхней части.

Расчеты, выполненные для разных значений адгезии между цементной матрицей и заполнителем, показали, что картина распределения напряжений существенно не изменяется. При достаточно больших значениях адгезии композитный материал работает как единое целое вне зависимости от величины коэффициента трения между его фазами. Однако установлено, что при небольших значениях коэффициента трения существует некоторое предельное минимальное значение адгезии, обеспечивающее прочность материала, которое зависит от формы армирующих гранул. Если адгезия меньше названного предельного значения, то после приложения нагрузки происходит относительное смещение поверхностей гранулы и матрицы. Наличие такого смещения свидетельствует о расслоении материала и, таким образом, позволяет сделать вывод о недостаточной его прочности при действии заданных сжимающих давлений.

Таким образом, результаты численного моделирования, учитывающего физические константы заполнителя и матрицы, а также параметры, определяющие контактное взаимодействие между матрицей и армирующей фазой, позволило оценить напряженно-деформированное состояние композитного материала с учетом его неоднородности. Представленный подход может быть использован для выработки рекомендаций по подбору крупного и мелкого заполнителя, а также связующего, обеспечивающих необходимую и достаточную прочность строительных композитов и изготовленных из них элементов конструкций.

Список литературы

- 1 Barnes, B. D. The Contact Zone between Portland Cement Paste and Glass "Aggregate" Surfaces / B. D. Barnes, S. Diamond, W. L. Dolch // *Cement and Concrete Research*. – 1978. – Vol. 8. – № 2. – P. 233–243.
- 2 Компьютерное моделирование взаимодействия матрицы композита с зернами заполнителя / А. О. Шимановский [и др.] // *Актуальные вопросы машиноведения*. – 2012. – Вып. 1. – С. 421–423.
- 3 Якубович, О. И. Влияние формы армирующих гранул на напряженно-деформированное состояние композита / О. И. Якубович // *Механика. Исследования и инновации*. – 2018. – Вып. 11. – С. 274–280.

УДК 725.573

РЕКОНСТРУКЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ФОНДА ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

А. В. ЦЕГЛОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На разных этапах проектирования и строительства на территории Республики Беларусь преобладали определенные типовые проекты дошкольных учреждений образования (ДУО). На примене-

ние той или иной схемы типового проекта оказывали влияние: демографическое состояние района проектирования, существующий ландшафт территории, финансовые аспекты.

В зависимости от нормативных требований к площади и составу помещений, проектирование и строительство зданий ДУО происходило в основном по пяти этапам:

- довоенный период 1920–30-х годов;
- послевоенный период доиндустриального строительства;
- период индустриального строительства 60-х годов;
- период индустриального строительства 70-х и 80-х годов;
- современный этап строительства.

В 1920-х годах детские сады в основном планировочно включались в общую структуру здания и размещались на первых этажах зданий либо в приблокированных объемах. К концу 1930-х годов в республике получили применение типовые проекты детских дошкольных учреждений на 20, 40, 60 и 100 мест. Отличительной чертой довоенного периода является применение отдельных зданий для детских яслей и детских садов.

Послевоенный период индустриального строительства совпадает с процессом создания государственной системы дошкольного воспитания в стране, отработкой основных типологических моделей зданий и последующими проектированием и строительством в 1946–1961 гг. В 1946 г. были приняты первые послевоенные нормы проектирования детских яслей и садов [3, с. 11]. В данный период типовое проектирование и строительство ДУО было представлено зданиями малой и средней вместимости – на 1–5 групп, что по вместимости соответствовало яслям на 25, 40, 60, 80 и 100 мест и детским садам на 25, 50, 75, 100 и 125 мест.

Для периода индустриализации строительства 60-х годов характерно укрупнение жилых образований, что, соответственно, повлекло за собой строительство дошкольных учреждений на 160, 280 и 320 мест. А с выходом в свет норм СНиП И-Л.3–62 «Детские ясли-сады. Нормы проектирования» объединенные здания яслей-садов стали единственным типом ДУО общего типа. Здания в этот период проектировались как для дневного, так и для круглосуточного пребывания детей, то есть со спальней в групповой ячейке и без нее [1, с. 97].

Период индустриального строительства 70-х и 80-х годов представлен более развитым составом помещений, в котором наличие спальни стало обязательным планировочным элементом структуры детского сада. Групповые ячейки, как и само ДУО, становятся универсальными: как для дневного пребывания, так и для круглосуточного содержания детей в каждой детской группе [3, с. 21]. Нормируемые удельные площади спальни и групповой в данный период составляли 2 м²/ребенка.

В конце 80-х в Беларуси развивается концепция «открытого» детского сада, целью которой было создание многообразных по архитектурно-планировочному и конструктивному решению типов зданий дошкольных учреждений. Но социально-экономические условия в стране в 1990-х не позволили вышеуказанной концепции развиваться в полной мере. Поэтому до 2010-х годов здания ДУО в основном строились по типовым проектам советского периода, претерпев лишь незначительные изменения и дополнения.

Однако с выходом в 2011 году нового нормативного документа ТКП 45-3.02-249–2011 (02250) «Здания и помещения учреждений, обеспечивающих получение дошкольного образования. Правила проектирования» все больше стало появляться индивидуальных проектов зданий ДУО с уникальными для Беларуси архитектурно-планировочными решениями.

Существуют различные подходы к реконструкции и модернизации существующего фонда дошкольных учреждений образования в зависимости от конкретной ситуации расположения каждого здания в жилой застройке.

Виды реконструкции зданий ДУО в зависимости от количества групповых ячеек представлены в таблице 1.

Таблица 1

Число групповых ячеек	Вид реконструкции
1 Количество остается неизменным	Надстройка или пристройка дополнительных объемов
2 Снижение количества	Организация на высвобождающихся площадях недостающих специализированных и сопутствующих помещений
3 Увеличение количества	Надстройка до 2–3 этажей, пристраивание блоков, строительство отдельных блоков, соединяемых наземными или надземными переходами

Примером реконструкции с увеличением числа групповых ячеек и пристроиванием отдельного блока может служить детский ясли-сад № 36 в г. Брест. Нехватку мест в дошкольных учреждениях образования в микрорайоне Дубровка решили путем реконструкции существующего детского ясли-сада на 120 мест с помощью пристройки к нему двухэтажного дома, способного увеличить вместимость учреждения до 200–220 детей (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пристроенный блок детского ясли-сада № 36 в г. Бресте

Данную пристройку с просторными светлыми группами, большими спальнями, музыкальным залом и административным блоком на втором этаже возвели всего за 3 месяца.

Этот яркий пример реконструкции существующего здания ДУО показывает, как можно решить проблему нехватки мест в плотно населенном микрорайоне за короткий период времени, при этом, с экономической точки зрения, наиболее эффективным способом, чем при строительстве нового здания детского сада.

Список литературы

1 Санникова, О. Ф. Пространство для детей: из истории нормирования групповой ячейки детского сада / О. Ф. Санникова, А. Н. Ризе // Техническое нормирование, стандартизация и сертификация в строительстве. – 2012. – № 6. – С. 95–99.

2 Коростелева, Т. М. Становление и тенденции развития дошкольного образования в Республике Беларусь : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 Общая педагогика / Национальный институт образования. – Минск, 1997. – 17 с.

3 Рекомендации по реконструкции и модернизации зданий дошкольных учреждений. Утв. Указанием Москомархитектуры 01.07.1997. – М. : ГУП «НИИЦ», 1997. – 88 с.

4 ТКП 45-3.02-249–2011 (02250). Здания и помещения учреждений, обеспечивающих получение дошкольного образования. Правила проектирования. – Введ. 05.12.2011 (с отменой пособия 3.02.01–96 к СНиП 2.08.02–89). – Минск : Минстройархитектуры, 2012. – 60 с.

УДК 69.057:7

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ, ОПТИМИЗИРОВАННЫЕ ПО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Т. В. ЯШИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Повышение долговечности и обеспечение требуемого уровня надежности зданий и сооружений на транспорте ставят задачу перехода к новому поколению компонентов, представляющих уже на уровне микроструктуры композиционные материалы. Во все времена в строительстве ценились высокая прочность, качество и долговечность сооружений и конструкций. Возрастающая потребность общества в надежных инженерных сооружениях привела к массовому применению в мировой строительной практике бетонов с высокими эксплуатационными и технологическими свойствами. Появились бетоны нового поколения, отличающиеся от обычных наличием в своем составе высо-