

ния образцов (часть которых твердела при комнатной температуре, а часть пропаривалась при температуре 80 °С), так и после двух месяцев экспозиции в паровоздушной среде лабораторной пропарочной камеры.

Испытания показали (таблица 2), что увлажнение утеплителя водой затворения при изготовлении стеновых ограждений незначительно и не требует дополнительной защиты пеностекла пленочными материалами при бетонировании. При эксплуатации в паровоздушной среде такой пароизоляционный слой между утеплителем и наружным керамзитобетонным слоем только способствует накоплению влаги в пеностекле. Односторонняя пароизоляция внутренней стороны камер из склеенных листов теплоустойчивых пленок обеспечивает надежную защиту утеплителя от увлажнения [2], гарантирующую сохранение стеновым ограждениям требуемых теплотехнических характеристик.

Таблица 2 – Влажность утеплителя в образцах с различной конструкцией пароизоляции

Расположение пароизоляции относительно утеплителя	Влажность, %, массы		
	после твердения		после двух месяцев пропаривания
	в камере нормального твердения	после тепловой обработки	
Без пароизоляции	0,5	–	15,8
Одностороннее (с внутренней стороны камеры)	2,4	0,3	0,2
Двустороннее (с внутренней и внешней сторон)	0,2	1,4	8,3

Список литературы

1 **Ташкинов, А. Г.** Исследования стеновых ограждений пропарочных камер для ускоренного твердения бетона / А. Г. Ташкинов, В. А. Радченко // Актуальные проблемы развития транспортных систем и строительного комплекса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2001. – С. 411–412.

2 **Ташкинов, А. Г.** Оптимизация расходов тепловой энергии при производстве сборных бетонных и железобетонных изделий / А. Г. Ташкинов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 2 – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 64–65.

УКД 712 (2)

КОМПЛЕКСНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОЙ СРЕДЫ ЗОНЫ ОТДЫХА ОЗЕРА ВОЛОТОВСКОЕ в г. ГОМЕЛЕ

Т. С. ТИТКОВА, В. Н. АНАНИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Теория и практика архитектурно-ландшафтной организации городских зон отдыха в Республике Беларусь постоянно совершенствуются в соответствии с общемировыми тенденциями развития ландшафтной архитектуры, появлением новейших строительных материалов, а также потребностями горожан. Необходимо отметить, что городские открытые пространства, такие как зоны отдыха, представляют собой объекты архитектурно-ландшафтного проектирования и, соответственно, тесно связаны с вопросами охраны природы и окружающей среды, что, в свою очередь, влечет за собой необходимость учитывать множество факторов при проектировании и детальной разработке такого вида пространств.

Зоны отдыха должны проектироваться с учетом долговременной перспективы архитектурно-ландшафтного развития их системы, а также с учетом дальнейшей рекреационной нагрузки на ландшафтную часть зоны. Однако архитектурно-ландшафтный потенциал, планировочная структура, размеры зон отдыха очень разнообразны и с трудом поддаются строгому нормированию или типизации.

Цель работы – на основе существующих принципов и методов ландшафтно-градостроительного проектирования выявить средства архитектурно-ландшафтной организации территории зоны отдыха озера Волотовское в г. Гомеле для формирования наиболее благоприятных условий отдыха и активного времяпрепровождения.

Зона отдыха озера Волотовское располагается в Центральном районе г. Гомеля между каскадом малых озер и Бурым болотом в непосредственной близости к жилым районам. Ее общая территория составляет 52,68 га [2]. Проведенное ранее исследование рекреационного потенциала зоны отдыха

выявило, что, несмотря на наличие определенных недостатков (неэффективное использование ландшафтного дизайна, ограниченное количество предлагаемых услуг, недостаток уникальности и индивидуального подхода к природным элементам, отсутствие эмоциональной составляющей в композиции парковой зоны и др.), эта территория обладает значительными возможностями для дальнейшего развития [1].

В основу комплексного формирования архитектурно-ландшафтной среды зоны отдыха предлагается положить принципы:

- экологичности (учет ландшафтной первоосновы объекта, допустимых нагрузок на ландшафты, местных особенностей природы и климата, поддержание баланса природных и антропогенных компонентов ландшафта);

- социальной ориентированности (создание среды, привлекающей различные группы населения с учетом их антропометрических, санитарно-гигиенических, эмоционально-психологических требований);

- функционального разнообразия (внедрение широкого спектра функций);

- эстетической привлекательности (создание художественно и эмоционально выразительной среды);

- сезонной адаптивности (учет всесезонного использования территории).

Для выявления средств архитектурно-ландшафтной организации исследуемой зоны предлагается использовать метод функционального зонирования, основанный на вышеупомянутых принципах. Суть этого метода заключается в учете особенностей проходящих функциональных процессов и соответствии средств архитектурно-ландшафтной организации назначению проектируемых территорий.

В настоящее время на территории можно выделить пять функциональных зон: зеленую, детскую, спортивную, общественную и пляжную. 80,7 % от всей территории занимает зеленая зона, 14,3 % – общественная, 2,6 % – спортивная, 2 % – пляжная и 0,4 % – детская. Проведенный анализ показал, что данная территория функционально и эстетически не благоустроена должным образом. На большей части территории прослеживается отсутствие удобной дорожно-тропиночной сети, необходимого оборудования как для физически ослабленных лиц, так и для практически здоровых, четкой архитектурно-ландшафтной организации пространства.

Концепция формирования комфортной, экологичной и эстетически совершенной окружающей предметно-пространственной среды предполагает изменение восприятия неблагоустроенных зон вокруг озера, что требует в первую очередь реорганизации схемы функционального зонирования и введения следующих элементов: зоны рыбалки, тихого отдыха, арт-зоны (на основе данных социологического опроса, проведенного среди жителей микрорайона).

Рассмотрим основные средства архитектурно-ландшафтной организации, применяемые для изменения пространственных характеристик рекреационной зоны:

- моделирование рельефа;

- преобразование форм растительности;

- водное благоустройство;

- малые архитектурные формы и элементы благоустройства.

Рельеф во многом определяет образную характеристику ландшафта, влияет на микроклиматические условия, подачу воды к растительности. С преобразованием рельефа можно создавать индивидуальные композиционные решения проектируемого пространства. Например, моделированный рельеф подойдет для зеленой и арт-зоны, игровой – для детской и спортивной, спуски к воде могут быть устроены как в пляжной, так и в зоне тихого отдыха.

Растительность обладает не только оздоровительными качествами, но и декоративными возможностями. Для сохранения привлекательного облика исследуемой территории, в зависимости от сезонной динамики изменения цветовой гаммы, следует дополнить разнообразие зеленых насаждений, подчинив их определенному типу планировки, например, комбинированной, сочетающей свободные и регулярные приемы построения композиции, особое внимание уделяя архитектонике насаждений.

Водное благоустройство увеличивает возможности для активного отдыха, рыбалки, катания на лодках и приятного времяпрепровождения около воды, что влечет за собой большее количество посетителей. Например, в зоне рыбалки следует предусмотреть бетонные или деревянные пирсы,

платформы или насыпные места, просторные для размещения оборудования, позволяющие удобно и безопасно ловить рыбу. В зоне тихого отдыха уместным будет устройство каскадов, фонтанов, в детской зоне – установка развлекательных разбрызгивающих устройств.

Малые архитектурные формы (МАФ) и элементы благоустройства обогащают визуальное восприятие пространства, а также служат элементами для создания благоприятных и комфортных условий.

На территории зоны отдыха необходимо развить дорожно-тропиночную сеть, а также предусмотреть сочетание различных видов мощения дорожек, например тротуарной плитки и натурального камня. В качестве МАФ могут быть использованы скамейки, беседки, скульптуры и т. п., которые будут не только создавать эстетически привлекательное пространство, но и служить основными ориентирами в разных функциональных зонах. Использование природных материалов в элементах благоустройства создаст гармоничные сочетания с окружающей природой и обеспечит единое восприятие всей местности. Наличие светового оборудования и подсветки, в том числе динамической, в разнообразных оттенках и цветах поможет подчеркнуть архитектурно-ландшафтные детали и особенности территории [3].

Комплексное формирование архитектурно-ландшафтной среды зоны отдыха озера Волотовское, основанное на методе функционального зонирования, представляет собой важный этап в создании комфортной, многофункциональной, эстетически привлекательной и безопасной городской рекреационной территории.

Список литературы

1 **Ананич, В. Н.** Анализ рекреационного потенциала зоны отдыха озера Волотовское в г. Гомеле / В. Н. Ананич // Архитектура и строительство: традиции и инновации : материалы II Междунар. науч.-техн. конф. студ., магистрантов и аспирантов, Гомель, 21 декабря 2023 г. / под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2024. – С. 5–9.

2 Схема озелененных территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gomel.gov.by/ru/content/gomel/zastrojka-goroda/skhema-ozelenennykh-territoriy/>. – Дата доступа : 31.08.2024.

3 **Потаев, Г. А.** Формирование архитектурно-ландшафтных композиций : учеб.-метод. пособие по дисциплине «Ландшафтная архитектура» для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура» / Г. А. Потаев, Е. Е. Нитиевская. – Минск : БНТУ, 2010. – 42 с.

УДК 517.958

НЕЛИНЕЙНЫЕ ГИДРОУПРУГИЕ КОЛЕБАНИЯ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ

А. В. ЧЕРНЕНКО

*Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А.,
Российская Федерация*

В целях создания и исследования надежности, безопасности зданий и сооружений требуется разработка методов неразрушающего контроля упругих элементов различных многослойных конструкций по параметрам их нелинейных колебаний. Такое встречается, когда приходится иметь дело с комбинированными сооружениями, где присутствуют системы гидроохлаждения, гидропривода, гидродинамические опоры, гидравлические демпферы [1]. В работе [2] авторами предложены подходы к моделированию гидроупругих колебаний трехслойных пластин, взаимодействующих с вязкой жидкостью. В работе [3] проведено численное моделирование удара о воду трехслойных прямоугольной и круглой пластин. Исследованию гидроупругого взаимодействия консольнозакрепленных композитных балок с вязким потоком посвящена работа [4]. В работе [5] предложены подходы к математическому моделированию гидроупругих колебаний трехслойных балок и пластин, взаимодействующих с вязкой жидкостью. Моделирование колебаний трехслойных пластин с одновременным учетом упругого основания, инерции и вязкости жидкости, применительно к узким каналам исследовано в [6]. Следует отметить, что в указанных выше работах не рассматривался совместный учет нелинейных свойств упругого основания, а также вязкости жидкости в канале.

Рассматривается плоский канал с абсолютно жесткой и трехслойной стенками, размеры которых в плане $b \times 2\ell$ и $2\ell \ll b$ (рисунок 1). Канал полностью заполнен вязкой несжимаемой жидкостью, которая пульсирует в нем за счет заданного давления на его торцах $p^*(\omega t)$. Верхняя стенка