

пичной кладки и 1 м² утепленного вентилируемого фасада. Для стен из многослойных сэндвич-панелей условным элементом будет только 1 м² такой стены; для ленточных и плитных фундаментов – 1 м² площади основания фундамента.

Предлагаемая методика расчета значимости предполагает следующие допущения для УЭ системы: каждый УЭ системы до начала обследования может находиться в одном из двух состояний: работоспособном или не работоспособном; оба состояния, в которых могут находиться элементы, являются равновероятными; возникновение одного из состояний условного элемента не зависит от состояния других элементов.

С учетом введенных допущений максимальная энтропия системы, создаваемой базовым элементом, может быть определена логарифмом числа состояний

$$H(X) = \log n. \quad (3)$$

Для базовых элементов, не воспринимающих нагрузки от других КЭ, ОО отсутствует, и система будет состоять только из одного элемента, имеющего два состояния (работоспособное и не работоспособное).

$$H(X) = \log 2 = 1. \quad (4)$$

Таким образом, коэффициент значимости несущих конструкций равен 1.

По предложенной методике рассчитаны коэффициенты значимости для различных типов конструкций зданий каркасного и бескаркасного типов. В качестве примера, в таблице 1 приведены коэффициенты значимости для различных типов конструкций здания (размерами 18×24 м) бескаркасного типа с продольными несущими стенами (одно-, двух- и четырехэтажного).

Полученные коэффициенты значительно отличаются от предлагаемых в [2] и более объективно оценивают значимость строительных конструкций.

Предлагаемый метод позволяет рассчитывать коэффициенты значимости строительных конструкций для зданий различных типов, конфигураций и габаритов. Он универсален и прост в применении.

Список литературы

- 1 К вопросу оценки остаточного ресурса зданий и сооружений / А. А. Васильев [и др.] // «OPEN INNOVATION»: сб. статей VIII Межд. науч.-практ. конф. – Пенза : Наука и Просвещение. – 2019. – С. 46–49.
- 2 Добромыслов, А. Н. Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам / А. Н. Добромыслов. – М. : ЦНИИПромзданий Госстроя СССР, 1989. – 88 с.
- 3 Бузало, Н. А. Определение коэффициента значимости строительных конструкций при оценке технического состояния зданий / Н. А. Бузало, А. В. Канунников // Строительство и реконструкция : науч.-техн. журнал. – 2018. – № 3. – С. 3–11.

УДК 712

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОНЯТИЙ «ПРЕДПРИЯТИЕ – ЛАНДШАФТ»

Е. И. ШИДЛОВСКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Одна из важнейших социально-экономических задач, решаемых нашим государством – повышение уровня жизни населения, в том числе через совершенствование среды обитания, включаю-

Таблица 1 – Коэффициенты значимости				
Конструктивный элемент		Коэффициент значимости		
Этажность		4	2	1
Кровля		1,000	1,000	1,000
Стропильная система		5,755	5,755	5,755
Плита чердачного перекрытия	крайняя	6,340	6,340	6,340
	средняя	6,870	6,870	6,870
Плита перекрытия		5,755	5,755	–
4-й этаж				
Стена несущая	крайняя	8,916	–	–
	средняя	9,866	–	–
Стена самонесущая		5,629	–	–
Простенок	крайний	8,945	–	–
	средний	8,916	–	–
3-й этаж				
Стена несущая	крайняя	9,516	–	–
	средняя	10,449	–	–
Стена самонесущая		6,629	–	–
Простенок	крайний	10,249	–	–
	средний	10,264	–	–
2-й этаж				
Стена несущая	крайняя	9,938	8,916	–
	средняя	10,863	9,866	–
Стена самонесущая		7,214	5,629	–
Простенок	крайний	11,097	8,945	–
	средний	11,489	8,916	–
1-й этаж				
Стена несущая	крайняя	10,264	9,516	8,916
	средняя	11,185	10,449	9,866
Стена самонесущая		7,629	6,629	5,629
Простенок	крайний	11,736	10,249	8,945
	средний	11,918	10,264	8,916
Фундамент стена несущая	крайний	10,273	9,530	8,937
	средний	11,189	10,457	9,877
Фундамент стена самонесущая		7,706	6,779	5,914

щей в себя место работы, а также жилище, приусадебный участок, функциональную и эстетическую организацию архитектурной среды жилых, общественных территорий, транспортных путей и др.

Рост социальной значимости ландшафтной архитектуры в промышленности подтвержден развитием ее целей. Ландшафтная архитектура сегодня – это не только проектирование садов, парков и скверов, но и благоустройство территорий конкретных объектов. Ландшафтная архитектура – это процесс формирования инфраструктуры среды предприятия с учётом социальных, экологических, экономических, функционально-конструктивных, технологических, эстетических и, конечно же, градостроительных требований.

Благоустройство территории – составная часть решения генерального плана промышленного предприятия, включающая меры по повышению функциональных и эстетических качеств застройки. При благоустройстве территории решается комплекс вопросов по созданию эксплуатационных, санитарно-гигиенических и эстетических условий для работающих.

Благоустройство промышленной территории разрабатывают на основе архитектурно-планировочного решения генерального плана с учетом производственных особенностей предприятия, климатических и географических условий.

Исторические предпосылки. Древнейшие из известных садов находились в Египте. Регулярные сады размещались во внутренних дворах дворцов и богатых домов. В садах уже тогда применяли принципы ландшафтной архитектуры: устраивались клумбы, организовывались водоёмы, гипостильные залы храмов символизировали рощи деревьев, по возможности высаживались аллеи. Примерами ранней ландшафтной архитектуры являются Висячие сады Семирамиды (Вавилон, XII–VI вв. до н. э.), Дом Веттиев (Помпеи, Италия, I век н. э.), вилла императора Адриана в Тиволи (II век н. э.). Существуют многочисленные упоминания о садах в Афинах, Александрии, Олимпии и других городах. Акведуки и мосты, возведенные в Римской империи, задали стилистику архитектуры на всей территории государства.

Методы и принципы. В природном пейзаже цвет имеет особое эмоциональное воздействие. Цветовосприятие в ландшафте городской среды зависит от многих факторов, в том числе от характера погоды. Особенно изменчивы водные поверхности. Спокойное зеркало воды отражает цвет неба. Меняется цветовой эффект в зависимости от фона. Формообразование природного, ландшафтного и градостроительного пространства достигается при ведущей роли одного из компонентов: рельефа, воды, зеленых насаждений и архитектурных сооружений.

По соотношению природных и искусственных компонентов можно выделить следующие формы:

- а) с преобладанием природных компонентов: древесно-кустарниковые и цветочные композиции, газоны, «живые» изгороди;
- б) в равной мере включающие природные и искусственные компоненты: декоративно оформленные водные источники, пруды, подпорные стенки, укрепленные откосы;
- в) с преобладанием искусственных компонентов: оборудование детских, спортивных площадок, беседки, киоски, пленэрная скульптура.

Систематизация как метод проектирования. При формировании городской среды выделяют визуальные акценты – пространственные ориентиры и фон, на котором они воспринимаются. Человеческий фактор подразумевает фиксацию взгляда на ярких необычных объектах архитектуры, однако, если это полностью контрастирует с его привычной средой обитания, он воспринимает этот объект или элемент как нечто чуждое. Поэтому актуальной является проблема: как синтезировать искусства в городской среде так, чтобы это было уместно, стилистически выдержано в форме реализации визуальной взаимосвязи «предприятие – ландшафт», «здания – ландшафт» или «улица – ландшафт» и не являлось колористически негармоничным.

Эффектным и интересным методом систематизации ландшафтно-архитектурного проектирования может стать использование так называемого дуближа (или дублирования) уже существующего ландшафта, здания или городского пространства.

Дуближ (дублирование) подразумевает частичный или полный повтор элементов, пропорций, линий или форм другим природным материалом или элементом, который подчеркнёт оригинальность уже существующего объекта.

Данную методику можно классифицировать по следующим параметрам:

- а) дуближ посредством использования неагрессивных водных систем, которые создают зеркальный образ;
- б) дуближ посредством использования простых форм и их метрического чередования в городской среде;

в) дубляж посредством выдержки визуальной взаимосвязи «здание – ландшафт» в городской среде.

В условиях усиливающейся урбанизации, сопровождаемой ухудшением общей экологической обстановки, наблюдается стремление вернуть природу в город, в его отдельные функциональные зоны.

Художественный образ формируется из впечатлений, которые остаются у людей в результате их восприятия. Использование в проектировании территории предприятия художественных и ландшафтно-архитектурных приёмов позволяет создать композиции, выделяющие фрагмент городской среды за счёт воздействия на психоэмоциональное состояние работников.

УДК 621.873:539.3

АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И КОНСТРУКЦИЙ

А. О. ШИМАНОВСКИЙ, О. И. ЯКУБОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Подъемно-транспортные машины могут эксплуатироваться только при полной исправности и должны безаварийно выдерживать рабочую нагрузку в течение длительного времени. При проектировании таких машин расчет несущей конструкции выполняется на основе анализа тех положений, при которых наблюдаются наибольшие внутренние изгибающие моменты в элементах конструкции. Так, у подъемных кранов параметры грузовысотной характеристики определяются, главным образом, прочностью стрелы крана. В то же время, как показывает опыт эксплуатации рассматриваемых машин, повреждение конструкции может быть связано с недостаточной прочностью соединительных элементов, а их разрушение происходит при положении стрелы, значительно удаленном от границы грузысотной характеристики.

Нам было предложено проанализировать причины разрушения места скрепления кронштейна, соединяющего балку основной стрелы со штоком гидроцилиндра, устанавливающим люльку стрелового крана в вертикальное положение. С этой целью потребовалось установить значение максимально допустимой нагрузки на люльку подъемного крана, обеспечивающей прочность установленной на стреле крана накладке, к которой крепится данный кронштейн.

Выполненный нами анализ сил, действующих на кронштейн, показал, что нагрузка на него не зависит от вылета стрелы. В то же время здесь важен угол, который удлиненная секция стрелы, соединенная с люлькой, составляет с выдвигной секцией стрелы. Для определения силы, действующей на кронштейн со стороны штока гидроцилиндра, составлено уравнение моментов для удлиненной секции стрелы. Оказалось, что наибольшее плечо от приложенной нагрузки имеет место при горизонтальном положении рассматриваемой секции, а плечо силы, действующей на шток гидроцилиндра, будет минимально в том случае, при котором оси удлиненной и выдвигной секций стрелы параллельны. Расчет показал, что при максимально допустимой массе 300 кг груза в люльке, которая, в свою очередь, имеет массу 70 кг, сила T , действующая на рассматриваемый кронштейн в опасном положении, составляет 240 кН.

Затем нами были определены напряжения в сварном шве, соединяющем кронштейн с накладкой. Для этого использован алгоритм расчета стыкового сварного шва, подверженного действию изгибающего момента $M_{из}$, приведенный в [1]. Значение названного момента равно произведению силы T на расстояние от оси отверстия кронштейна. Нормальные напряжения σ_p в зоне сварного шва, непосредственно примыкающей к накладке, могут быть рассчитаны по формуле

$$\sigma_p = \frac{M_{из}}{W_{ш}},$$

где $W_{ш}$ – момент сопротивления сварного шва, который определяется длиной и шириной сварных швов. Подстановка значений величин привела к значению $\sigma_p = 119$ МПа.

Сварной шов взаимодействует с накладкой, представляющей собой пластину, по двум прямоугольным площадкам. На границах области в накладке имеет место сдвиг материала, при этом в ней возникают касательные напряжения. Для их определения рассмотрено равновесие элементарного участка сварного шва. Приравниванием элементарных сил, которые действуют на участок шва со