ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева Т. Seashore Chapel. Бэйдайхэ, провинция Хэбэй. Китай. 30 сентября 2017. – Режим доступа: <https://beliaeva-t.livejournal.com/92179.html>
2. Ribbon Chapel / Hiroshi Nakamura & NAP Architects. Hiroshi Nakamura. 4 февраля 2015. – Режим доступа: <https://www.archdaily.com/594947/ribbon-chapel-nap-architects>
3. Центр семьи «Казань». – Режим доступа: <https://kazantravel.ru/attractions/centr-semi-kazan/>
4. Асмоловская А. Дворец бракосочетаний «Багт Кошги». – Режим доступа: <https://wikipoints.ru/point/1069>

УДК 725.381.8 doi: 10.31650/2519-4208-2019-19-124-131

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ СПОРУД ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДІВ

Гарбар М. В., асистент кафедри дизайну архітектурного середовища
Київський національний університет будівництва та архітектури

Анотація. У статті аргументована потреба в науковій базі архітектурно-планувальної організації споруд для велосипедів у складі велоінфраструктури та методики визначення нормативних параметрів і розрахунку розмірів споруди. Розглядаються методи розрахунку кількості паркомісць на стоянках та у спорудах для зберігання велосипедів у залежності від їхнього розташування в житловій, громадській забудові, транспортно-пересадочних вузлах. Рекомендації щодо архітектурно-планувальної організації споруди розроблені на базі ергономічних характеристик велосипеда та антропометричних даних велосипедиста. Відповідно до технологічних процесів у спорудах для велосипедів запропоновано поділ на дві основні зони: збереження та супутнього обслуговування велосипеда і велосипедиста. Визначено вплив габаритів споруди та наявності чи відсутності допоміжних функцій на обрахування площі благоустрою ділянки для цих об'єктів.

Ключові слова: нормативні показники, споруда для велосипеда, ергономічні характеристики велосипеда, антропометричні дані людини.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДОВ

Гарбар М. В., ассистент кафедры дизайна архитектурной среды
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

Аннотация. В статье аргументирована необходимость в научной базе архитектурно-планировочной организации сооружений для велосипедов в составе велоинфраструктуры и методики определения нормативных параметров и расчета размеров сооружения. Рассматриваются методы расчета количества мест хранения на стоянках и в сооружениях для велосипедов в зависимости от их расположения в жилой, общественной застройке, транспортно-пересадочных узлах. Рекомендации по проектированию таких сооружений разработаны на базе эргономических характеристик велосипеда и антропометрических данных велосипедиста. В соответствии с технологическими процессами, проходящими в этих сооружениях, предложено разделение на две основные зоны: хранения и сопутствующего обслуживания велосипеда, и велосипедиста. Отмечено влияние габаритов сооружения и наличия вспомогательных функций на расчёт площади благоустройства участков для этих объектов.

Ключевые слова: нормативные показатели, сооружение для велосипедов, эргономические характеристики велосипеда, антропометрические данные человека.

A METHOD OF DETERMINATION OF NORMATIVE PARAMETERS OF BUILDINGS IS FOR BICYCLES

Harbar M. V., assistant department of architectural design
Kyiv national university of construction and architecture

Abstract. The article substantiates the need in the scientific base of the architectural and planning organization of bicycle in the bicycle infrastructure and the methodology for determining normative parameters and calculating the size of the building. The methods of calculating the number of parking spaces in parking lots and in facilities for storing bicycles are considered, depending on their location in residential, public buildings, transport-transfer nodes. Recommendations for the architectural and planning organization of the building, developed on the basis of the ergonomic characteristics of the bike and anthropometric data of the cyclist. According to the technological processes in the bicycle facilities, it is proposed to divide into two main zones: the zone of storage and related services. Cyclists service units are designed according to human anthropometric parameters. The reduction of the associated functional processes for the maintenance of a bicycle and a cyclist may be due to the annexation of premises to public buildings and structures.

It is determined that in the complex approach to the formation of structures for cycling transport, the following components should be taken into account: architectural and space-spatial quality of objects; establishment of functional and compositional links with the urban environment; increase of the level of service of cyclists; Implementation of technical advances in design and construction. Since bicycle storage facilities have a tendency to change size depending on the number of vehicles stored, these are the most consistent with assembly-collapsible and mobile equipment. The increase in the size of the buildings may be due to duplication of the modules of the bicycle parking place or through combinations of different types of storage.

On the basis of foreign normative documents of Europe and America made calculations of the number of places for bike parking for Ukraine. The size of the parking place of 1 bicycle in a horizontal position is taken - 1.8m x 0,6m, which is equal to 1,08m². With a linear arrangement of bicycles on both sides, the passage between bicycle parking places is from 1.8 m to 2.0 m. The 10-bike area, with a two-sided line of 5 bikes on each side, corresponds to the size of the 1st car seat. Buildings for bicycles with 2-tier equipment are to be used at public transport stations and transfer hubs with large passenger flows, at office and administrative business centers, business parks, ie for long-term or permanent storage in buildings with or under lock.

The following technological schemes for diagnostics and bike service are provided: storage; repair - storage. For cyclists: toilet; WC and shower cabin; a full bathroom, wardrobes - a luggage room; a bathroom, a luggage room, a store of related goods or a bicycle of spare parts and accessories, a lounge, a coffee shop. It is necessary to consider the functional processes that are carried out outside the objects: entrance, stop, at which the accumulation of a group of cyclists is possible, preliminary release of the vehicle from unnecessary items, washing or cleaning, if necessary, transportation to a storage facility, the choice of a convenient place, mounting or attaching depending on the type of equipment.

In buildings for bicycles with a capacity of more than 50 units, it is appropriate, besides the main function of storage, to provide additional bicycle or cyclist service units. Depending on the location of the building, the set of additional functions may be different. It depends on the time of the person's stay in the building, whether it is the final destination or transit, and the presence or absence of such blocks in nearby buildings.

Thus, among the equipment that affects the shape and size of the building should be distinguished: equipment for hanging bicycles, single or double stool racks; place for diagnostics and repair of vehicles; neutral, auxiliary equipment: tables, inventory racks, sinks; bathrooms, shower cubicles, changing rooms, rest rooms.

The placement of stored units can be carried out in the following ways: linear one-way, linear double-sided, perimeter, island. The listed bike options and calculation of the number of storage units make it possible to design a bike structure of optimal dimensions. Depending on the number of bikes and the location in the city, the facility will include, in addition to the main function - storage, additional functions of bicycle or cyclist service.

Spatial solutions for bicycles and structures depend on the size, number of bicycles and configuration of places of storage, forms, stylistic characteristics and location. The most important aspects are orientation and security. For this purpose: the elements of illumination, the design of an inclined plane, signs, signs of a pavement, etc.

Keywords: normative indicators, building for bicycles, ergonomic bicycle characteristics, human anthropometric data.

Постановка проблеми та зв'язок з науковими та практичними завданнями. Динамічний розвиток великих міст України веде до збільшення концентрації міського населення, ущільнення планувальної структури, ускладнення комунікаційних зв'язків та перенасичення вулиць автомобільним транспортом. Одним із напрямків зменшення чисельності автомобілів на певних ділянках міста для покращення екологічного стану в цілому є розвиток велосипедної інфраструктури. В Україні питання формування велосипедної мережі та об'єктів інфраструктури відображені в міських документах: «Програмі першої стадії розвитку велосипедної мережі та відповідної інфраструктури у Львові у 2011-2019 роках», в «Стратегії розвитку Києва до 2025р.», в пілотному проекті «СТАРТ», автором якої є Асоціація велосипедистів Києва, в Проекті Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року тощо. Потреба в науково обґрунтованій архітектурно-планувальній організації споруд для велосипедів у складі велоінфраструктури та методики визначення нормативних параметрів та розрахунку розмірів споруди визначається новими соціально-економічними, екологічними, містобудівними умовами в обставинах нагальної необхідності вирішення транспортних, функціонально-планувальних і архітектурно-дизайнерських задач формування оптимального, комфортного міського середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз положень і даних Стратегій розвитку міст України, зокрема Києва та Львова, нових державних будівельних норм України: ДБН В.2.2-24:2009 «Житлові будинки. Основні положення», ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» довів необхідність більш глибокої уваги до розрахунку стоянок для велосипедів та місця їх розташування в житловій та громадській забудові, в транспортно-пересадочних вузлах.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є виведення нормативних показників споруд та стоянок для велосипедів для України на основі проведеного аналізу існуючого світового досвіду, а також надання рекомендацій щодо архітектурно-планувальної організації споруди на базі ергономічних характеристик велосипеда та антропометричних даних велосипедиста.

Виклад основного матеріалу. При комплексному підході до формування споруд для велосипедного транспорту необхідно враховувати такі складові: архітектурно-планувальні та об'ємно-просторові якості об'єктів; встановлення функціональних та композиційних зв'язків з міським середовищем; підвищення рівня обслуговування велосипедистів; впровадження технічних досягнень в галузі проектування та будівництва.

Параметри велосипеда та антропометричні дані людини, шляхи, тип переміщення та зберігання впливають на планувальні рішення споруди для зберігання велосипедів і формують її образ та розмір. Важливим критерієм у визначенні розміру ширини проходу є спосіб пересування велосипедиста в споруді. Велосипедист, що переміщується на велосипеді, вимагає ділянки іншого розміру, ніж велосипедист, який везе велосипед поруч. Також має

значення: рух велосипедів в споруді спрямований в один бік чи в обидва. Площа для паркування велосипедів зменшується при вертикальному типі зберігання транспортного засобу або при використанні обладнання для велосипедів в два яруси [1–3].

Використання механізованого та автоматизованого обладнання для вуличних об'єктів паркування можна розглядати як елементи вуличного дизайну. Оскільки споруди для зберігання велосипедів мають тенденцію до змін розмірів у залежності від кількості транспортних засобів, що зберігаються, то цим вимогам більше всього відповідає збірно-розбірне та мобільне обладнання. Збільшення габаритів споруд може відбуватись за рахунок дублювання модулів місця паркування велосипеда або шляхом комбінацій різних типів зберігання.

У закордонних нормативних документах Європи та Америки існують різні розрахунки кількості місць для стоянки велосипедів, але в більшості вони залежать від кількості місць автомобілів, площі приміщень, кількості відвідувачів в громадських будівлях та мешканців квартир в житлових будинках.

Відсоток паркувальних місць для велосипедів в адміністративно-ділових та бізнес-центрах, офісних будівлях, спортивних та торговельно-розважальних комплексах слід розраховувати відносно кількості автомобілів або загальної площі приміщень для відвідування.

При цьому в адміністративних та офісних будівлях, де людина перебуває тривалий проміжок часу, в середньому 8-10 годин, 80% стоянок повинні бути довготривалими. В той же час в спортивних та торговельних комплексах, де час перебування відвідувачів невеликий, навпаки, 80% стоянок слід передбачати для короткочасного зберігання велосипедів.

В гімназіях, закладах дошкільної, середньої та вищої освіти розрахунок місць для велосипедів приймають від кількості учнів, студентів та викладацького складу.

В музеях, арт-галереях, бібліотеках, магазинах кількість стоянок для велосипедів можна розраховувати в залежності від загальної площі приміщень. В транспортно-пересадочних вузлах, на вокзалах кількість місць для велосипедів приймають від кількості пасажирів.

В житлових будинках слід передбачати місця постійного зберігання для велосипедів в залежності від кількості квартир. В готелях та хостелах – від кількості номерів та спальних місць. Також слід передбачати короткочасні стоянки для відвідувачів та гостей.

Для можливості запроектувати стоянку або споруду для велосипедів окрім розрахунку кількості місць необхідно знати тип зберігання велосипеда: горизонтальне розташування – в 1 чи 2 яруси або вертикальне.

Також важливим є час зберігання велосипеда. Для короткочасних стоянок не потрібні додаткові функції обслуговування велосипеда чи велосипедиста. Довготривалі стоянки для велосипедів повинні бути захищені від негоди, мати охорону або обмежений доступ, а також мати розширений комплекс обслуговування: ремонт, прокат, санітарні вузли, гардеробні шафи тощо. Основна функція споруд для велосипедів – тривале зберігання. Ця зона домінує над іншими зонами і включає в себе паркомісця та проїзди.

Головними показниками параметрів споруд для велосипедів є ергономічні характеристики транспортного засобу, а також типу його зберігання. Розмір паркомісця 1 велосипеда в горизонтальному положенні – 1,8 м x 0,6 м, що дорівнює 1,08 м². Розташування 5 велосипедів в ряд дорівнює модулю 3,0 x 1,8 м = 5,40 м². Однорядне лінійне розташування велосипедів притаманне короткочасним стоянкам біля громадських та житлових будівель, зупинок громадського транспорту, в рекреаційних зонах та для розташування прокату велосипедів (рис.1).

При лінійному розташуванні велосипедів з обох боків прохід між місцями паркування велосипедів повинен бути від 1,8 м до 2,0 м. Ділянка на 10 велосипедів, з двостороннім лінійним розташуванням по 5 велосипедів з кожного боку, дорівнює 3,0 м x 5,6 м = 16,80 м², що відповідає розміру одного машиномісця. Це дає можливість об'єднувати стоянку для велосипедів і автомобілів як на відкритій стоянці, так і в закритому паркінгу.

Рис.1. Параметри місця зберігання велосипеда в різних положеннях

При розташуванні велосипеда в вертикальному положенні розмір паркомісця зменшується до $1,2 \text{ м} \times 0,6 \text{ м} = 0,72 \text{ м}^2$. Розташування 5 велосипедів в ряд дорівнює модулю $3,0 \times 1,2 \text{ м} = 3,60 \text{ м}^2$. При цьому розмір проходу залишається $1,8\text{--}2,0 \text{ м}$. Розмір приміщення на 20 велосипедів, з вертикальним зберіганням $4,4 \text{ м} \times 5,6 \text{ м} = 24,60 \text{ м}^2$. Розміщувати велосипеди в вертикальному положенні рекомендовано в закритих приміщеннях будівель на стаціонарних стінах чи спеціальному механічному або автоматичному обладнанні, в житлових будинках, а також в автомобільних паркінгах, де залишаються так би мовити «мертві зони» в кутах, біля рамп та сходів. При великій кількості велосипедів необхідно поєднувати горизонтальне та вертикальне зберігання, при цьому вертикальне не повинно перевищувати 40%.

При використанні двоповерхового обладнання на ділянці $0,9 \text{ м} \times 1,8 \text{ м} = 1,62 \text{ м}^2$ можливо розмістити 4 велосипеди. Двостороння стійка на 8 велосипедів $0,9 \text{ м} \times 3,6 \text{ м} = 3,24 \text{ м}^2$. Розмір проходів залишається незмінним – 2 м . Визначення оптимальної висоти споруди з розташуванням велосипедів в 2 яруси приймається із антропометричних даних людини, яка зможе поставити та зняти велосипед без сторонньої допомоги чи автоматичних приладів. Висота приміщення необхідна не менше $2,5 \text{ м}$. Використання обладнання для

двоповерхового зберігання велосипедів доречно в окремих спорудах, на транзитних ділянках з охороною чи з обмеженим доступом, через їх велику собівартість. Споруди для велосипедів з обладнанням у 2 яруси необхідно використовувати на станціях громадського транспорту та транспортно-пересадочних вузлах з великими пасажиропотоками, в офісних та адміністративно-ділових центрах, бізнес-парках, тобто для довготривалого чи постійного зберігання в будівлях з охороною чи під замком.

У спорудах для велосипедів місткістю більше 50 одиниць доречно окрім основної функції – зберігання передбачати додаткові блоки обслуговування велосипеда чи велосипедиста. В залежності від місця розташування споруди набір додаткових функцій може бути різним. Це залежить від часу перебування людини в споруді, кінцевий пункт призначення чи транзитний, та наявності чи відсутності подібних блоків в поруч розташованих будівлях. Блоки обслуговування велосипедиста проектується згідно з антропометричними параметрами людини, та процесами, які там відбуваються. Блоки обслуговування велосипеда повинні відповідати розмірам велосипеда та людини, яка його обслуговує.

Якщо первинне обслуговування велосипедиста – санвузол є необхідною функцією будь-де розташованої споруди, то душові і гардеробні доречно використовувати в місцях праці та навчання, де людина залишає велосипед на довготривале зберігання. В транспортно-пересадочних вузлах окрім санвузлів можна розміщувати камери схову велосипедних аксесуарів: шоломів, рюкзаків тощо. Також в місцях пересадки з одного виду транспорту на інший, що зазвичай пов'язане з деяким часом (станції приміської електрички, автобусні станції, залізничні вокзали), в складі споруди для велосипедів можна розташовувати кав'ярню, магазин запчастин та аксесуарів та невелику ремонтну майстерню.

Обслуговування велосипеда може включати додатковий персонал для нагляду та підготовки транспортного засобу для подальшого використання. За таких умов формується робоче місце для огляду та технічного ремонту велосипеда, стелажі чи підсобне приміщення складу інструментів та запчастин. Здебільшого зона ремонту поєднується з основною зоною зберігання велосипедів в одному приміщенні або відокремлюється за рахунок обладнання.

Так, при визначенні зручної робочої зони для обслуговування транспортного засобу треба враховувати антропометричні дані рухів, що здійснюються на робочій поверхні. Згідно з ергономічними параметрами людини, оптимальну зону робочої поверхні утворюють два радіуси по 60 см на кожную руку, які визначають параметри горизонтальної поверхні за шириною – 50 см, за довжиною – 150 см [4]. Оптимальна висота робочої поверхні – 90 см від рівня, на якому стоїть майстер. Необхідно забезпечити складування запасу запчастин у межах доступності майстра, забезпечити йому робочий майданчик необхідних габаритів у зручному рівні.

Визначені вище особливості функціонально-типологічної структури споруд дають змогу виділити наступні технологічні схеми, за якими відбувається діагностика та обслуговування велосипеда: зберігання; ремонт – зберігання. Для велосипедистів: туалет; туалет – душова кабіна; повний санвузол, гардеробні шафи – камери схову; санвузол, камери схову, магазин супутніх товарів або велозапчастин та аксесуарів, приміщення для відпочинку, кав'ярня.

З урахуванням показників площі споруди можливо визначити потрібну площу благоустрою ділянки для цих об'єктів. Необхідно враховувати функціональні процеси, які здійснюються за межами об'єктів: під'їзд, зупинка, на якій можливе скупчення групи велосипедистів, попереднє звільнення транспортного засобу від зайвих предметів, мийка або чищення за необхідності, завезення у споруду для зберігання, вибір зручного місця, навішування чи прикріплення до стійки у залежності від виду обладнання. Також треба враховувати зворотній процес вивезення засобу зі споруди. Радіус розвороту велосипедів важливий для оптимального вибору того чи іншого типу зберігання та розташування місць паркування велосипедів.

При формуванні сумісного гаража для автомобілів і велосипедів (в один, два і більше рівнів, горизонтально або вертикально відносно поверхні землі) повинно бути 2 типи модулів: 3 x 6 м – для авто та 0,6 x 1,8 м – для велосипедів. Місця для велосипедів потрібно розташовувати в зонах, де неможливо розмістити машини: під рампами, на поворотах, під сходами, в кутах тощо. Ці місця досить успішно можна зайняти велосипедами, як в один, так і в два рівні. Також можливо розташовувати стоянку для велосипедів поруч із відкритими стоянками для машин біля торговельних та розважальних центрів, спортивних закладах, в транспортно – пересадочних вузлах, в житлових районах (рис.2).

Рис.2. Розташування стоянки для велосипедів поруч із автомобілями

Лінійне, ярусне, карусельне, горизонтальне чи вертикальне розташування велосипедів залежить від їх кількості та геометричних параметрів приміщення або території стоянки. Приміщення в таких спорудах поділяються на: чарункову, коридорну, анфіладну, центричну, секційну, зальну, комбіновану структури.

Відповідно до процесів, які відбуваються у спорудах для велосипедів, їх можна поділити на дві основні зони: зона збереження та супутнього обслуговування. Декілька груп приміщень можуть об'єднуватись в один універсальний простір. Скорочення супутніх функціональних процесів з обслуговування велосипеда і велосипедиста може відбуватися за рахунок приєднання приміщень до громадських будівель і споруд [5].

Існує проектний досвід універсальної споруди для велосипедів, призначеної для довготривалого зберігання, яка може бути суміщена з зупинкою громадського транспорту на пересадочних вузлах і має окрім зберігання необхідну кількість додаткових функціональних зон з обслуговування велосипедиста: санвузол, душову, гардеробні шафи тощо (рис.3).

Таким чином, серед обладнання, яке впливає на форму та розміри будівлі, слід виділити:

- обладнання для підвішування велосипедів, одноярусні чи двоярусні стійки;
- місце для діагностики та ремонту транспортних засобів;
- нейтральне, допоміжне обладнання: столи, стелажі для інвентаря, мийки,
- санвузли, душові кабінки, роздягальні, приміщення відпочинку.

Рис.3. Універсальна споруда для велосипедів з додатковими функціями

Висновки і пропозиції. Розміщення одиниць, що зберігаються, може здійснюватися наступними способами: лінійним одностороннім, лінійним двостороннім, периметральним, острівним. Формування зон з обслуговуючою, ремонтною, складською та підсобною функціями доцільно здійснювати на основі планування у вигляді простих геометричних форм, оскільки ускладнення форми плану призводить до труднощів з розміщенням обладнання та викликає сумніви щодо оптимальності параметрів з метою економії місця для зберігання.

Наведені параметри велосипедів та розрахунок кількості одиниць зберігання надають змогу запроєктувати споруду для велосипедів оптимальних габаритів. У залежності від кількості велосипедів та місця розташування в місті споруда буде включати в себе окрім основної функції – зберігання додаткові функції обслуговування велосипеда чи велосипедиста.

Просторові рішення споруд та стоянок для велосипедів залежать від габаритів, кількості велосипедів та конфігурації місць збереження, форми, стильових характеристик та місця розташування. Найважливішими є аспекти орієнтації та безпеки. Для цього використовуються: елементи освітлення, дизайн похилої площини, знаки, позначення тротуару тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Guidelines for the Design and Management of Bicycle Parking Facilities. – Toronto: Draft – May, 2008.
2. Mn/DOT Bikeway Facility Design Manual. – Chapter 8 Bicycle Parking. – March, 2007.
3. The Bicycle Parking Handbook. – www.bv.com.au
4. Рябець Ю.С. Принципи функціонально-просторової організації мобільних об'єктів експрес-обслуговування: дис. ... канд. арх.: 18.00.02 / КНУБА. – Київ, 2009. – 157 с.
5. Гарбар М. В. Архітектурно-типологічні основи проектування велостанцій // *Science Review / Open Acces Peer-reviewed Journal: RS Global Sp. z O.O., Scientific Educational Center.* – Warsaw, Poland. – 2018. – 1(8). – Vol. 1. – P. 20–23.