

УДК: 625.712.65.001.2

Погуца Т.О., Брусенська А.С.,
Київський національний університет будівництва і архітектури**ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПІШОХІДНОГО РУХУ НА
ПІДХОДАХ ДО СПОРТИВНО - ВИДОВИЩНИХ ОБ'ЄКТІВ
(НА ПРИКЛАДІ НСК «ОЛІМПІЙСЬКИЙ» М. КИЇВ)**

Проведенні дослідження магістерської(атестаційної) роботи по дослідженню пішохідного руху біля спортивно – видовищної споруди НСК «Олімпійський» м. Київ. Проаналізували розрахунок пішохідного руху та побудували картограму інтенсивності руху пішоходів біля обраного об'єкту. Були зроблені відповідні висновки по виконаній роботі.

Ця тема включає в себе багато різних важливих аспектів, так як, розміщення видовищних споруд потребує велику за розміром територію, і впливає не тільки на екологічну ситуацію прилеглої території, а й на розміщення інших об'єктів та споруд поблизу виділеної під видовищну споруду території.

Актуальність теми. Роль видовищних споруд в сучасному світі займає одну з провідних позицій. Не зважаючи на те, що масові заходи вважаються порівняно частковим явищем. З точки зору архітектурних рішень будівель спортивно - видовищних споруд спостерігається стрімкий розвиток та застосування більш новітніх технологій. Однак, при реконструкції таких споруд спостерігається відсутність процесу функціонування прилеглої території. Реконструкцію, як і всякий процес можна зрозуміти і дослідити, тільки простеживши динаміку формування пішохідного потоку.

Метою атестаційної магістерської роботи є дослідження пішохідного руху біля крупного видовищного об'єкту (НСК «Олімпійський»).

Задачами цієї роботи є: аналіз розміщення спортивно - видовищних споруд в місті Києві; дослідити пішохідний потік біля НСК "Олімпійський" в звичайний день і під час проведення масових заходів; визначити оцінку витрат часу при евакуації зі споруди; розробити моделювання пішохідного потоку.

Об'єкт дослідження: НСК «Олімпійський» (м. Київ).

Предмет дослідження: методика дослідження та організації пішохідного руху біля спортивно - видовищної споруди в центрі міста.

Методи дослідження - натурні обстеження інтенсивності руху пішоходів, статичний та математичний аналіз, моделювання пішохідних потоків. [3]

Для початку дамо визначення *спортивно – видовищна споруда* – спортивно – демонстраційна споруда, призначена для демонстрації спортивних змагань і для проведення культурно – видовищних та громадських заходів. [2]

Місця глядачів розташовуються в 2-х ярусах (верхній і нижній), які в свою чергу поділяються на сектори (як правило, 40 секторів). Такий тип стадіону називається «олімпійським». Місткість такого стадіону сягає 103 тис.осіб — НСК «Олімпійський» у Києві. Найбільший стадіон у світі «Маракана» в Ріо-де-Жанейро. Він може розмістити 200 тис. глядачів. Туристські комплекси і оздоровчі заклади мають невеликі відкриті стадіони, як правило, без трибун для глядачів. Власні стадіони мають школи, навчальні заклади. В залежності від видів спорту стадіони поділяються на стадіони літніх видів спорту і стадіони зимових видів спорту (льодяні стадіони). [1]

Пішохідний рух на підходах до спортивно - видовищних споруд – масове пересування людей по тротуару біля видовищних споруд зі значним збільшенням показників – щільності та часу пересування. Організація пішохідного руху - завдання багатопланове.

РОЗРАХУНОК ІНТЕНСИВНОСТІ ПІШОХІДНОГО РУХУ

Дослідження пішохідного руху біля НСК «Олімпійський» в місті Києві проводимо в декілька етапів.

Першим етапом дослідження буде вимір інтенсивності руху пішоходів вздовж вул. Великої Васильківської в звичайний (будній) день. Данні заносимо до таблиці 2.1 та будемо відповідну гістограму.

Пішохідні потоки підпорядковуються певним закономірностям і характеризуються розподілом в часі, залежністю між щільністю потоку і швидкістю переміщення, способом організації руху і транспортною дисципліною потоку. Пішохідний рух в містах характеризується нерівномірністю в часі. В ньому є чітко виражені піки: вранішній - 8-9 год; денний - 12-14 год; вечірній - 18-19 год.

Пікові навантаження в різних частинах міста неоднакові. В сельбищних районах інтенсивність пішохідного руху відносно рівномірно розподілена в період з 8 до 19 год; в промислових районах найбільше завантаження в ранкові і вечірні години; в загальноміських і торговельних центрах - в денні години.

Існують певні закономірності формування пішохідних потоків:

- Більша частина пішохідних потоків цілеспрямована (виключення складають пішохідні вулиці, бульвари, паркові доріжки).
- Пішохідні потоки слідує за найкоротшим напрямком.

Джерелами формування і тяжіння пішохідних потоків є будівлі і споруди, які розташовані по вулиці або в кварталі.

За характером пересування пішоходів пункти формування пішохідних потоків поділяють на три групи:

- з переміщенням в середині приміщень;
- з переміщенням між будівлями;
- з переміщенням зовнішніми міськими комунікаційними шляхами.

Характер пішохідних потоків в значній мірі визначається типом будівель і споруд, які є центрами тяжіння.

Найважчою є організація пішохідного руху в районах розташування видовищних і спортивних споруд I групи.

Найточніший прогноз інтенсивності пішохідного руху може бути складений на основі обстеження ВДМ міста. Під час такого обстеження за пішохідними потоками проводяться спостереження в період найбільшої, середньої і найменшої інтенсивності руху. Тривалість кожного спостереження - 15 хв.

Розрахункова інтенсивність для кожного із періодів:

$$N_{z(\text{розр})} = \frac{\sum_{i=1}^k 60 N_{nc}}{k * t_{ci}} * k_z * k_d * k_p,$$

де: N_{nc} - інтенсивність пішохідного руху за час спостереження; k — кількість спостережень; t_{ci} - тривалість спостереження (слід приймати не менше 15 хв); k_z ; k_d ; k_p - коефіцієнти нерівномірності пішохідного руху (годинної, добової, річної): $k_z = 1,2—1,5$; $k_d = 0,1—1,8$; $k_p = 1,1-1,2$;

Розрізняють 4 типи руху пішоходів:

- Неорганізоване, вільне, тривале в нормальних умовах.
- Поточне, стисле, короткочасне в нормальних умовах.
- Неорганізоване, вільне, тривале в аварійних ситуаціях.
- Поточне, стисле, тривале в нормальних умовах.

Для кожної містобудівної ситуації існує характерний тип руху (табл. 1).

Ці площі приймаються в розрахунках як граничні. Для створення комфортних умов площа, яка приходить на одну людину повинна бути в 2,5-3,0 рази більше граничної.

Швидкість пішохідного потоку характеризується швидкостями руху окремих пішоходів, які залежать від багатьох факторів, але найвагомішими з них є інтенсивність руху і його щільність. Максимальна щільність пішохідного потоку, при якій ще можливий рух людей з постійною швидкістю, не більше 2 осіб/м².

Швидкість пішохідних потоків залежить від складу і віку пішоходів.

Розрахункові швидкості руху:

- для жінок з дітьми - 0,7 м/с;
- для дітей - 1,0 м/с;
- для чоловіків - 1,5-1,7 м/с;
- для молоді - 1,8 м/с.

Таблиця 1.

Містобудівельні умови	Тип руху				Розрахунковий тип
	I	II	III	IV	
Торговельні вулиці і комплекси	+				I
Промислові підприємства		+	+		III
Адміністративні заклади	+	+			II
Споруди транспорту загального	+	+		+	IV
Спортивні споруди		+	+		III
Культурно-просвітні заклади		+	+		III
Житлова зона	+				I
Наземний пішохідний перехід		+			II
Позавуличний пішохідний перехід				+	IV

Середня швидкість змішаного пішохідного потоку ($U_{\text{ср}}$) залежить від щільності пішохідного потоку, подовжнього похилу тротуару і температури повітря. Значення величини середньої швидкості пішохідного потоку залежно від його щільності представлені в табл. 2.

Таблиця 2

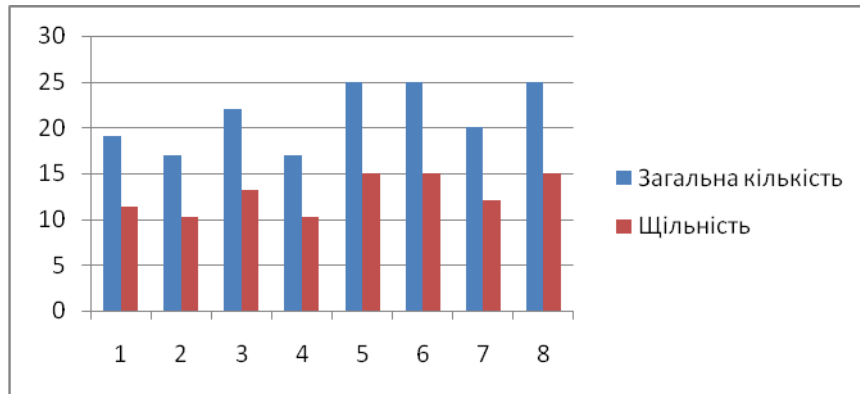
Д осіб/м ²	до 0,1	0,5	1,0	1,5	2,0
$U_{\text{ср}}$, м/с	0,80	0,67	0,65	0,60	0,50

Значення величини середньої швидкості пішохідного потоку залежно від величини подовжнього похилу тротуару представлені в табл. 3.

Таблиця 3

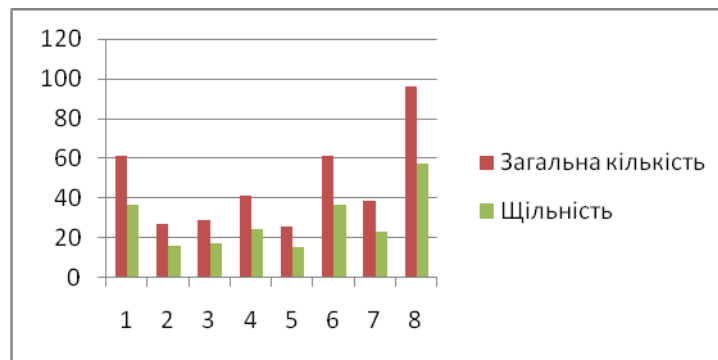
β , %	до 40	60	90	100	120	140	160	180
$U_{\text{ср}}$	1,45	1,40	1,30	1,15	1,03	0,91	0,86	0,80

Будуємо гістограму

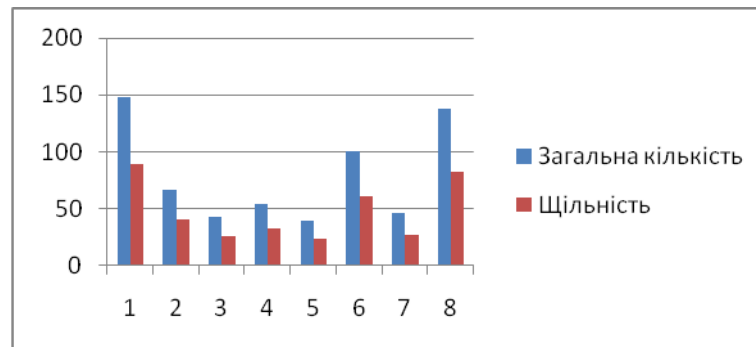


Другим етапом дослідження буде вимір інтенсивності руху пішоходів під час проведення масових заходів на НСК «Олімпійський». Данні заносимо до таблиці 2.2 та будуємо відповідну гістограму.

За годину до початку масових заходів



За 10 хвилин до початку



По закінченню видовища пішохідні потоки сягають найбільшої інтенсивності. Щільність досягає 6 осіб/м². Якщо не передбачені спеціальні заходи, потік людей виходить на смуги озеленення і проїзну частину.

Таблиця 4. Характер пішохідних потоків

Група споруд	Призначення будівель і споруд	Характер пішохідних потоків
I А	Видовищні при числі вистав (сеансів) до 3-х в день	Епізодичний
I Б	Те ж саме більше трьох	Циклічний
II	Торговельні, комунально-побутового обслуговування, виставкові зали, зони відпочинку	Безперервний протягом робочого дня
III	Промислові, адміністративні, науково-дослідні, проектні організації, учбові	Яскраво виражені піки, пов'язані з початком і кінцем роботи
IV	Автовокзали, гаражі, зупинки	Відповідно режиму роботи

Третім етапом дослідження буде моделювання інтенсивності руху пішоходів під час евакуації НСК «Олімпійський». Данні наносимо на картограму.

Тривалість евакуації із будівлі в нормальних умовах:

$$t_{ев} = Q_{п} / \Sigma Q_0$$

де $t_{ев}$ - тривалість евакуації;

$Q_{п}$ - чисельність глядачів;

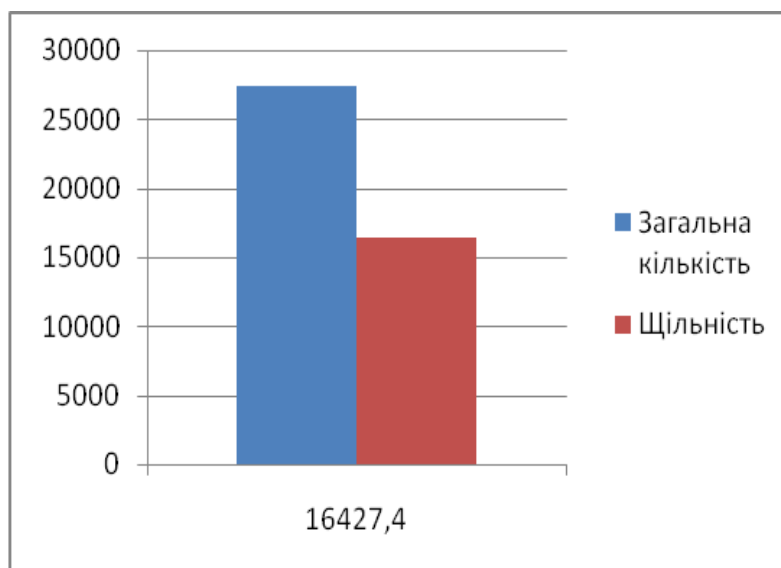
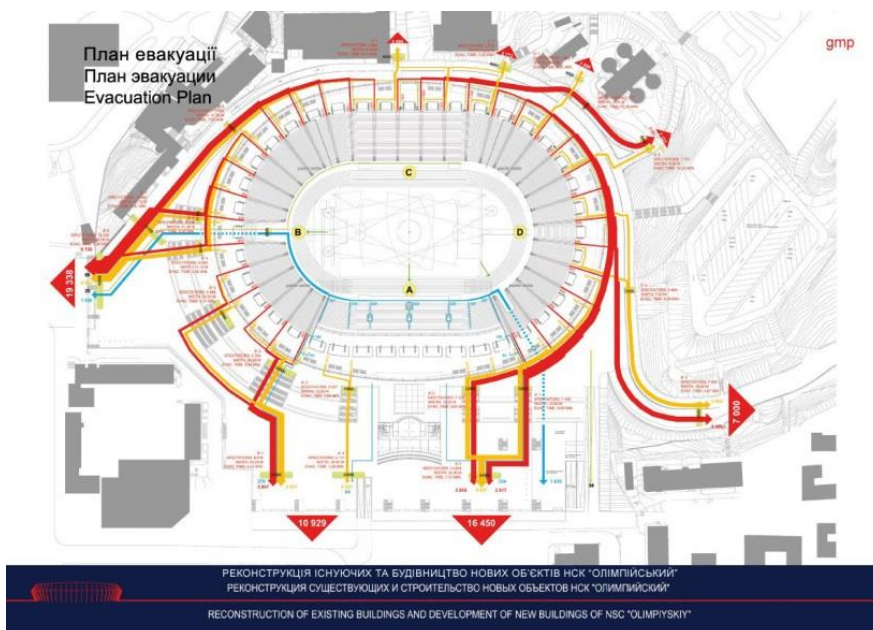
ΣQ_0 - пропускна здатність виходів.

Для данної споруди $t_{ев} = 70000 / 1750 = 40$ хв.

Комунікаційні шляхи і площі біля споруд I групи повинні забезпечувати евакуацію людей в аварійних ситуаціях, коли за короткий проміжок часу необхідно забезпечити відведення людей на безпечну відстань. Тривалість такої ситуації нормується.

Інтенсивність руху пішоходів по комунікаційних шляхах $H_n = \text{би} / \text{Чисельність глядачів}$ і приймається із розрахунку 100 % наповнення залу, а визначається $t_{ев}$ за формулою.

При перевірці на аварійну ситуацію допускається часткове використання проїзних частин вулиць.



Дана гістограма свідчить про те, що загальна кількість основний потік відвідувачів спортивно – видовищної споруди буде на вул. Велика Васильківська.

ПОБУДОВА КАРТОГРАМИ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ПІШХОДІВ

Для отримання наочної картини завантаження різних напрямів перехрестя результати вивчення інтенсивності оформляють у вигляді масштабних картограм, яку будують тільки по приведених значеннях. Масштаб картограм вибраний з умов найкращої видимості. Оформлення картограми показано на аркуші креслення 12. При цьому на картограмі вказані сумарні значення інтенсивності на вході і виході кожного з напрямів перехрестя.



ВИСНОВКИ:

Проаналізувавши класифікацію спортивних споруд визначили, що Національний спортивний комплекс «Олімпійський» належить до спортивно – видовищної споруди, яка розміщується відповідно до будівельних норм України.

Дослідили існуюче становище прилеглих тротуарів вулиць. Розрахували їх ширину, при розрахунку інтенсивності руху пішоходів і має задовольняти рух, однак з фото дослідження видно, що припарковані автомобільні засоби на тротуарах, тимчасові споруди, споруди – відкриті тераси кафе перешкоджають повноцінний рух пішоходів.

Провели розрахунок пішохідного потоку біля НСК «Олімпійський» в три етапи, а саме в звичайний день, за годину та за 10 хв. до початку масового, видовищного заходу, та розрахували при евакуації.

Характеристикою заходів біля території дослідження НСК «Олімпійський» в нашому випадку є: завчасна організація пішохідної зони біля стадіону, за рахунок перекриття деяких ділянок вулиць для проїзду автомобільного транспорту; завчасне звільнення проїзної частини прилеглих вулиць від припаркованих автомобілів, що в свою чергу створюють дискомфорт в пересуванні великої кількості людей; звільнення тротуарної частини від тимчасових споруд.

Рекомендовано більш детально надалі досліджувати пішохідний потік під час проведення масових заходів на крупних спортивних спорудах.[3]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Банько В.Г. Будівлі, споруди та обладнання туристських комплексів: Навчальний посібник. 2-ге вид., перероб. та доп. — К.: Дакор, 2008. — 328 с.
2. ДБН В.2.2-13-2003 «Будинки і споруди. СПОРТИВНІ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧІ СПОРУДИ».
3. Магістерська (атестаційна) робота Брусенської А.С. «Організація пішохідного руху біля НСК «Олімпійський» м. Київ».

АННОТАЦІЯ

В статті приведені дослідження магістерської (атестаційної) роботи по дослідженню пішохідного руху біля спортивно – зрелищного спорудження НСК «Олімпійський» г. Київ. Проаналізували розрахунок пішохідного руху і побудували картограми інтенсивності руху пішоходів біля вибраного об'єкта. Були зроблені відповідні висновки по зробленій роботі.

ANNOTATION

In the article researches of master's degree (by attestation) work are resulted on research of pedestrian motion near sporting – spectacle building of NSK «Olympic» Kiev. Analysed the calculation of pedestrian motion and built kartogrammy of intensity of motion of pedestrians near the chosen object. Conformable conclusions were done on the done work.