

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.63.227-238>

УДК 711

Грицюк Леся Степанівна

канд. ар-ри, доцентка кафедри архітектурного проектування та інженерії

Національний університет «Львівська політехніка»

e-mail: lesya.hrytsyuk@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-6740-661X>

Сурмай Наталія Олегівна

студентка кафедри архітектурного проектування та інженерії

Національний університет «Львівська політехніка»

e-mail: natalja2514410@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-4702-5769>

ТИПОЛОГІЯ МІСТКІВ-ПЕРЕХОДІВ МІЖ БУДІВЛЯМИ

Анотація: розглянуто передумови та особливості розвитку містків-переходів між будівлями у світовій архітектурі. В час бурхливого розвитку технологій будівництва, широкого застосування металу в будівництві громадських та житлових будівель, а також при відповідному естетичному та функціональному запиті зі сторони інвесторів та користувачів будівель виникає потреба застосування відкритих та закритих багатоповерхових, поліфункціональних містків-переходів між будівлями. Використання в сучасному проектуванні будівель різноманітного призначення містків-переходів підвищує експлуатаційну та естетичну цінність архітектури

Ключові слова: містки-переходи; поліфункціональність; комунікації.

Постановка проблеми. В епоху розвитку цивільного та громадського будівництва, а також в період укрупнення міст важливою темою є комунікація між будівлями. Сьогодні архітектори у світі проектують висотні будинки, хмарочоси висотою понад 80 поверхів, попередньо осмислюючи можливу комунікацію між будівлями. Сучасними рішеннями можна вважати закладання у проект мостів-переходів між будівлями, проектування з відповідними розрахунками конструкцій з'єднань між будинками у вигляді різноманітних пішохідних з'єднань. Проте, чи є ці рішення дійсно придуманими сьогодні? Аналізуючи світовий досвід проектних рішень варто визнати факт - ідея міжбудинкових мостів-переходів з часу розвитку висотного будівництва існувала та продовжує вдосконалюватися, що дає можливість класифікувати різні типів переходів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Фундаментальна робота архітекторів Ентоні Вуда та Даніела Сафаріка "Skybridges: from past to

future”[1], опублікована у 2019 році у восьмому виданні журналу “High-Rise Buildings”, дає відповіді на деякі питання стосовно містків-переходів від історичних витоків до функціональних і навіть філософських передтеч проектування містків-переходів у сучасному будівництві.

За сприянням Корейського Інституту Архітектури дослідницька група “СТВУН” з Сеула від 2018-го року публікує результати роботи над популяризацією використання містків-переходів у проектуванні багатопверхових будівель під назвою “Skybridges: Bringing the Horizontal In the Vertical Realm”.

Про типологію містків-переходів у будівлях Азії та світу описано в роботі “Типологія містків-переходів Азії” (Даєгон Лі, 2020 р.)[3]

Періодичні публікації американських архітекторів-дослідників Е. Вуда, А. Мазейка та Д. Трабуко, а також дослідників А. Девіса, Б. Морави та інших у соціальних мережах ознайомлюють зацікавлених користувачів з матеріалами опрацьовуваних на відповідний момент статей.

Мета статті - висвітлити появу містків-переходів у сучасному проектуванні багатопверхових будівель та визначити основні типи містків-переходів.

Виклад основного матеріалу. Для дослідження аналогів містків-переходів використано методи натурного та емпіричного дослідження з відкритих джерел та статистичних даних.

Дивлячись на масштаби проектів, які є вже реалізованими, здається очевидним, що практичні особливості будівельної інженерії не можуть бути ключовими перешкодами для реалізації ідеї багатопверховості міста, де високі будівлі і їхні горизонтальні мости і є ключовими елементами відповідного шару інфраструктури.

Для підвищення інтеграції у міський простір висотних будівель у світі дотримуються концепції висотного та щільного планування забудови висотними будівлями. (Al-Kodmany 2012) [3]. Однак середовище проживання у будівлях такого типу має не тільки позитивні ефекти, але й негативні наслідки, такі як депресія та занепад громади, на які вказують дослідження авторів Parakh, Safarik, та Du (2018) [2]. Для вирішення цієї проблеми у сучасних проектах закладають містки-переходи, висотні сади та майданчики для дозвілля на дахах або каскадних врізах будівель. Перехідні мости часто використовують для додаткових функцій, таких як офіси, магазини та готелі. Основна їх функція - синергетичного ефекту з'єднання будівель, створення спеціальних просторів та покращення сейсмічних характеристик.

Термін «міст-перехід» лише нещодавно почали використовувати для позначення мостових конструкцій, розміщених між висотними будівлями. Цей

термін зазвичай використовують для позначення міських пішохідних мостів, встановлених на висоті і мостів, розміщених у гірських ущелинах. Оскільки термін «міст-перехід» є неоднозначним і має кілька різних значень, необхідно визначити термін «місток-перехід» для цілей цього дослідження. У цьому дослідженні місток-перехід визначається як «деталь будівлі, яка дозволяє пішоходам проходити в іншу будівлю на висоті». У вказаному в матеріалах дослідження Вуд та Сафарік (2019) [1] визначили термін «місток-перехід» як «в основному закритий простір, що з'єднує дві (або більше) будівлі на висоті», але оскільки це визначення робить неможливим визначення містків-переходів відкритого типу, потрібне нове визначення для цілей цього дослідження. Нове визначення в деяких аспектах слідує за визначенням Вуда і Сафаріка, але відрізняється в деталях. Інтерпретація визначення полягає в наступному: «деталь будівлі» означає, що конструкція містка-переходу повинна відрізнятися від конструкції будівель, які він з'єднує. Через велику кількість нових будівель з сучасними архітектурними рішеннями розширюються також вимоги до типології містків-переходів між будівлями, до яких не входять будівлі з пустотами в центрі маси (наприклад, «Opus» архітекторів Захи Хадід) (рис. 1) і будівлі у формі блоків, що складені один на один (наприклад, ОМА і Ole Scheeren “The Interlace”) (рис. 2). Деякі частини цих будівель з'єднуються з іншими частинами як небесні мости.



*Рис. 1 Готель «Opus» в Дубаї
проектної студії ZHA [4]*



*Рис. 2 Житловий комплекс “Interlace”
у Сінгапурі студії ОМА [5]*

У дослідженні Вуда і Сафаріка (2020) [1] запропоновано шість типів містків-переходів: «замкнута комунікація між будівлями» (ЗК), «замкнута функціональна комунікація між будівлями» (ЗФ) (рис. 4), «відкрита комунікація

між будівлями” (ВК) (рис. 3), “відкриті міжбудинкові парки” (ВП), “цільове використання відкритих систем” (ВЦ), “цільове використання замкнених систем” (ЗЦ). В більшості випадків системи ВК об’єднують собою системи садів між будівлями, системи ВП - басейни та відпочинкові зони. На відміну від інших типів, тип ЗЦ об’єднує закриті та відкриті простори в один міст-перехід. У закритих типах містків-переходів відповідно до дослідження, переважно зустрічається система ЗФ, ніж система ЗК, у співвідношенні 2/1. Автори дослідження відштовхуються від функціонального та конструктивного типу містків-переходів у формуванні типології, у якій відсутнє врахування клімату, в якому запроєктований місток-перехід, а також кореляція до культурних і функціональних категорій будівель, наприклад житло чи комерція.



Рис. 3. Житловий комплекс “The Tembusu” у Сінгапурі, належить типу “ВК”. [6]



Рис. 4. Житловий комплекс “Linked Hybrid” у Пекіні, належить до типу “ЗФ” [7]

У доповнення до описаних досліджень слід також врахувати відповідності категорій будівництва, а також кліматичні особливості розміщення будівлі. Початково відштовхуючись від існуючого розуміння поширення комунікацій всередині будівлі, можна розділяти такі містки-переходи на точкові комунікативні та багато комунікативні. В кожному з цих типів можна виділити: закриті точкові містки-переходи, відкриті точкові містки-переходи, змішані точкові з’єднання, закриті багато комунікативні містки-переходи, відкриті багато комунікативні з’єднання та змішані багато комунікативні з’єднання між будівлями. Багато комунікативні містки-переходи і їх подальші типи також можна розділити на містки в одній горизонтальній проекції, тобто одно рівневі, і містки в різних горизонтальних проекціях, тобто багаторівневі. Аналіз

існуючих типів містків дає змогу визначити також окремий тип містків-переходів як містки-площини (рис. 5).

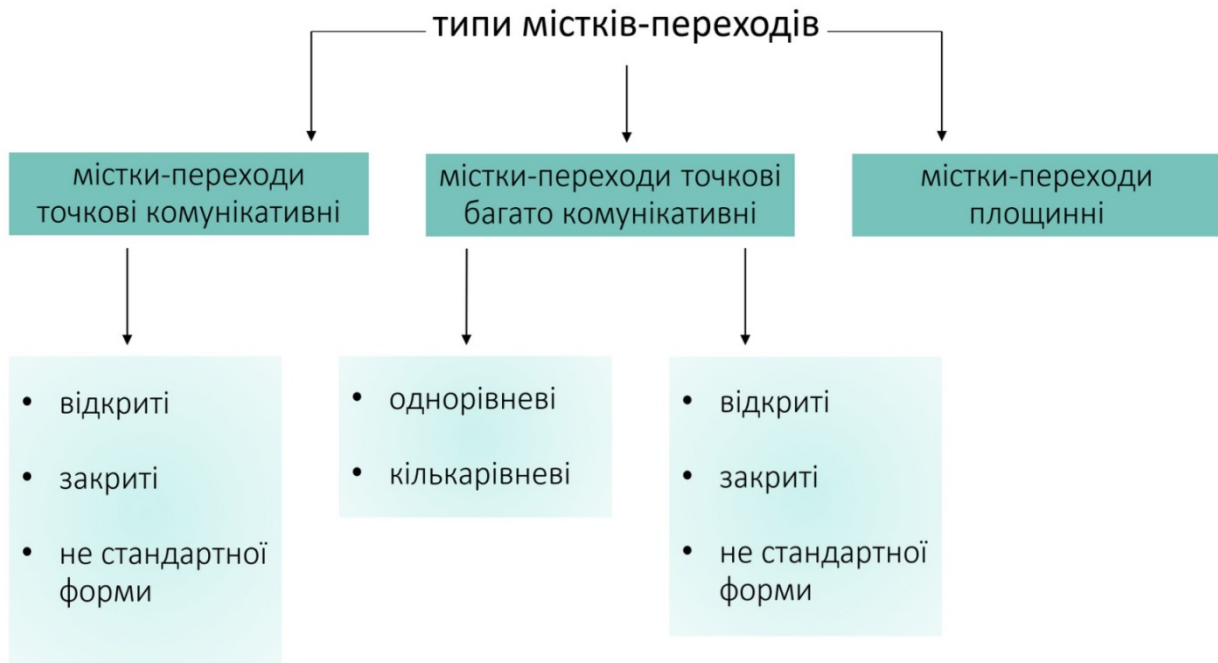


Рис. 5. Типологія містків-переходів, визначена методом логічної карти

Відкриті точкові комунікативні містки-переходи відрізняються кращою оглядовістю та освітленістю простору, яким вони з'єднують дві будівлі (рис. 6). Такі містки-переходи поширені в країнах з тропічним і субтропічним кліматом і зустрічається у будівлях висотою до 60-ти поверхів.

Для цього типу характерною є конструктивна легкість та його відносно невисока вартість у порівнянні з іншими типами містків-переходів. Зустрічається частіше у житловому будівництві, рідше у комерційному (рис. 7). Доступність використання такого елемента у проектних рішеннях викликана незначною кількістю нормативних документів, які регламентують правила застосування такого типу містків-переходів. Тому такий тип можна зустріти у бюджетних проектах житлових комплексів і готелів.

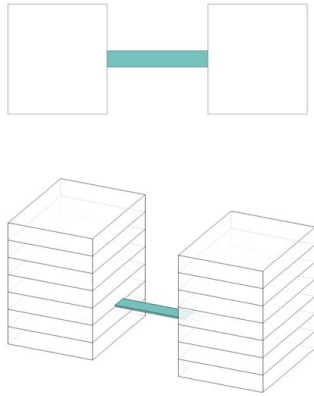


Рис. 6. Схема точкового комунікативного містка-переходу відкритого типу



Рис. 7. Житловий комплекс Tetris Hall Apartments у Києві [8]

Наступним типом є точковий комунікативний місток-перехід закритого типу (рис. 8). Цей тип містків надається до використання у різних кліматичних зонах, часто закладається у проектах будинків малої поверховості та різного функціонального призначення.

З погляду на конструювання цей тип містків-переходів залишається нескладним, але дає додаткові можливості приєднувати чи підкріплювати будівлі між собою. Закриті містки-переходи захищені від атмосферного впливу, можуть бути опалювані та провітрювані, як окреме приміщення. В точкових комунікативних містках-переходах зазвичай передбачають пішохідні зони як основне функціональне призначення, деколи їх заповнюють комерційними функціями (рис. 9).

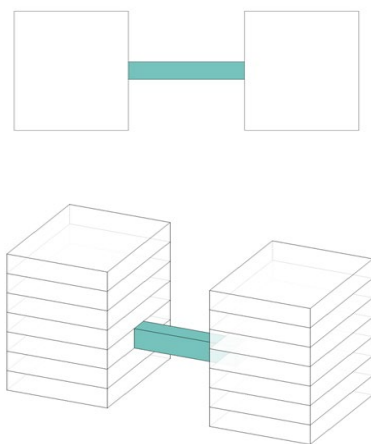


Рис. 8. Схема точкового комунікативного містка переходу закритого типу



Рис. 9. Будівлі паркінгу та офісної споруди із закритим точковим містком переходом [9]

Змішані точкові комунікативні містки-переходи зустрічаються більше в теплому кліматі у будівлях громадського призначення (рис. 10). Особливістю цього типу є яскрава естетичність (рис. 11).

Конструктивно кріплення змішаних точкових комунікативних містків-переходів нагадує тип відкритих містків переходів, проте змішаними їх робить конструкція затінення, або огороження простору, що вилетена в будівельну конструкцію самого містка-переходу.

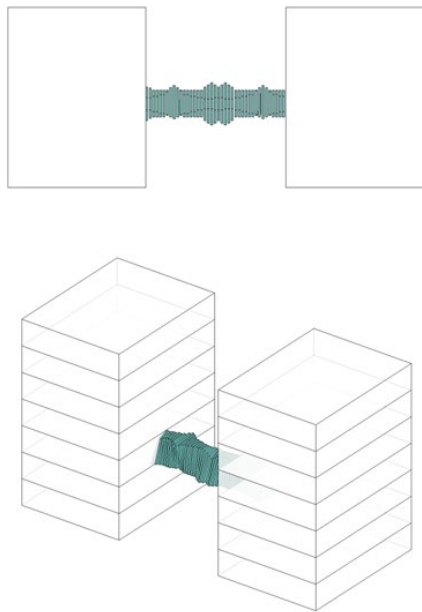


Рис. 10. Схема точкового комунікативного містка переходу змішаного типу

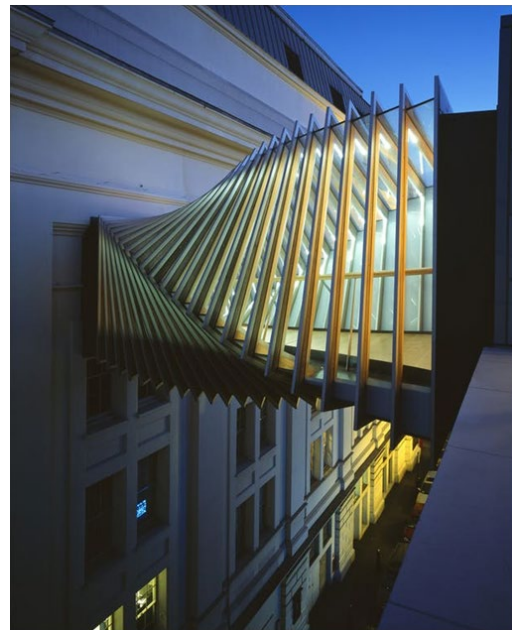


Рис. 11. Будівля школи опери та балету Akshar Arbol International School у Лондоні [10]

Багато комунікативні містки-переходи за способом конструктивного влаштування, а також за поширеністю відносно клімату такі ж, як і точкові комунікативні містки переходів. Особливістю таких містків є їх повторюваність між двома будівлями та схожість за зовнішнім виглядом, конструкцією та функціональним призначенням.

Базовим багато комунікативним типом містків-переходів є ряд однакових містків переходів, розміщених в межах одного поверху або одної вертикальної проекції, що з'єднують собою функціональні зони в декількох будівлях (рис. 12). Такий тип горизонтальних зв'язків поширений більше у будівлях громадського призначення (рис. 13).

Багато площинні містки-переходи можуть з'єднувати дві будівлі на різних рівнях та вертикальних площинах. Такий тип застосовують у широкопрофільних і багатофункціональних будівлях, приміщення між якими функціонально можуть належати до однієї групи, але при цьому розташовані на

різних поверхах (рис.14). У випадку застосування багато комунікативних містків-переходів багато площинного типу використання внутрішнього простору може динамічно змінюватися з часом експлуатації самої будівлі (рис. 15).

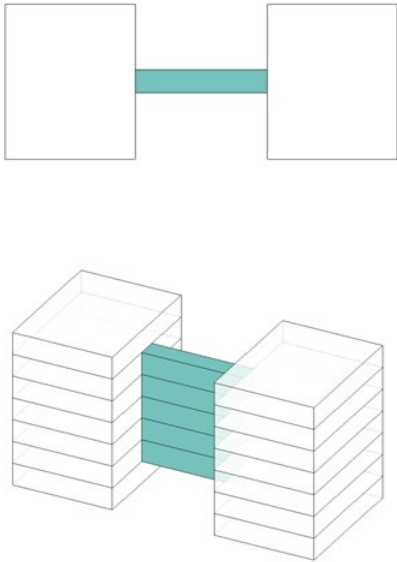


Рис. 12. Схема багато комунікативного містка-переходу одно рівневого (одно площинного) типу

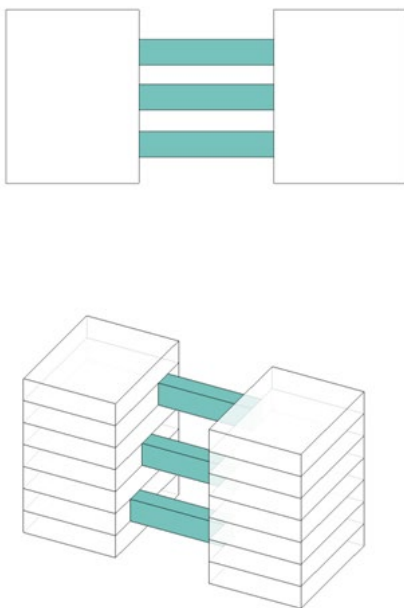


Рис. 14. Схема багато комунікативного містка переходу багаторівневого типу



Рис. 13. Освітня школа у Індії, будівлі якої з'єднані одно площинними багато комунікативними містками-переходами [11]

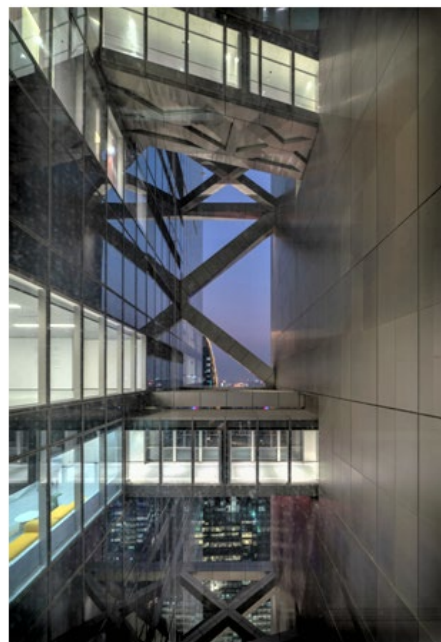


Рис. 15. Офісна будівля "Hanking Center Tower" у Кумаї [12]

Окремо можна виділити тип містків-переходів, які формують собою функціональну площину (рис.16). Особливість такого типу в тому, що доступ до них мають лише користувачі цих будівель, а сам місток-перехід формує собою повноцінний громадський простір, піднесений над рівнем землі та закритий від зовнішнього оточення (рис. 17). Застосування такого типу містків-переходів підвищує безпеку користувачів та рівень комфорту будівлі.

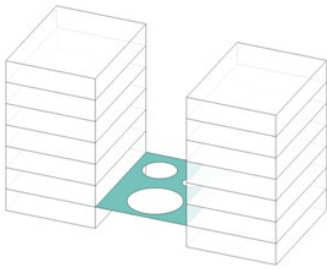
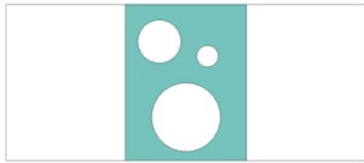


Рис. 16. Приклад містка-переходу по типу площинної споруди



Рис. 17. Житлові будівлі проекту “118 Subsidized dwellings” у Іспанії [13]

Висновки. Аналіз світового та вітчизняного досвіду використання містків-переходів однозначно дає розуміння, що такі рішення є виправдані естетично, екологічно та ергономічно. Окрім зовнішньо кращих експлуатаційних характеристик, такі рішення дозволяють покращити евакуацію з будівель, збільшують комфорт користування, а також підвищують ергономічність будівель.

Типологічна класифікація містків-переходів вказує на необхідність враховувати не тільки їх конструктивні та функціональні особливості, а також і кліматичні особливості, категорії будівель, до яких вони прибудовуються. Широкий аналіз вже побудованих містків-переходів дає широке розуміння актуальної класифікації містків-переходів, а також дозволяє використовувати цю класифікацію при виборі типу містка-переходу, придатного до використання з врахуванням описаних особливостей.

Список джерел

1. Wood, A. and Safaric, D. Skybridges: A History and a View to the Near Future, International Journal of High-Rise Buildings, Volume 8 Issue 1, Pages.1-18; 2019 <https://doi.org/10.21022/IJHRB.2019.8.1.1>
2. Wood, A. Pavements in the sky: the skybridge in tall buildings. Published online by Cambridge University Press: Volume 7 - Issue 3-4 - September 2003 <https://www.cambridge.org/core/journals/arq-architectural-research-quarterly>
3. Mi, Z., Li, D., Yang, Z., Wang, X., Chen, H. 2019. SkyBridge: Fast and Secure Inter-Process Communication for Microkernels. EuroSys '19: Proceedings of the Fourteenth EuroSys Conference 2019 March 2019 Article No.: 9 Pages 1–15 <https://doi.org/10.1145/3302424.3303946>
4. <https://www.zaha-hadid.com/architecture/opus/>
5. <https://www.archdaily.com/627887/the-interlace-oma-2>
6. <https://iamarchitect.sg/project/the-tembusu/>
7. <https://www.archdaily.com/34302/linked-hybrid-steven-holl-architects>
8. <https://www.archdaily.com/957330/tetris-hall-apartments-a-pashenko-architects-plus-kan-development>
9. <https://www.archdaily.com/43489/multi-level-parking-voestalpine-x-architekten>
10. <https://www.wilkinsoneyre.com/projects/royal-ballet-school-bridge-of-aspiration>
11. <https://www.archdaily.com/964138/akshar-arbol-international-school-ksm-architecture>
12. <https://www.archdaily.com/802447/hanking-center-tower-in-china-to-become-tallest-detached-core-building-worldwide>
13. https://www.archdaily.com/494747/118-subsidized-dwellings-offices-retail-spaces-and-garage-amann-canvas-maruri?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

References

1. Wood, A. and Safaric, D. Skybridges (2019) A History and a View to the Near Future, International Journal of High-Rise Buildings, Volume 8 Issue 1, Pages.1-18; (in English) <https://doi.org/10.21022/IJHRB.2019.8.1.1>
2. Wood, A. (2003) Pavements in the sky: the skybridge in tall buildings. Published online by Cambridge University Press: Volume 7 - Issue 3-4 - September 2003 (in English) <https://www.cambridge.org/core/journals/arq-architectural-research-quarterly>

3. Mi, Z., Li, D., Yang, Z., Wang, X., Chen, H. (2019) SkyBridge: Fast and Secure Inter-Process Communication for Microkernels. EuroSys '19: Proceedings of the Fourteenth EuroSys Conference 2019 March 2019 Article No.: 9 Pages 1–15 (in English) <https://doi.org/10.1145/3302424.3303946>
4. <https://www.zaha-hadid.com/architecture/opus/> (in English)
5. <https://www.archdaily.com/627887/the-interlace-oma-2> (in English)
6. <https://iamarchitect.sg/project/the-tembusu/> (in English)
7. <https://www.archdaily.com/34302/linked-hybrid-stein-hall-architects> (in English)
8. <https://www.archdaily.com/957330/tetris-hall-apartments-a-pashenko-architects-plus-kan-development> (in English)
9. <https://www.archdaily.com/43489/multi-level-parking-voestalpine-x-architekten> (in English)
10. <https://www.wilkinsoneyre.com/projects/royal-ballet-school-bridge-of-aspiration> (in English)
11. <https://www.archdaily.com/964138/akshar-arbol-international-school-ksm-architecture> (in English)
12. <https://www.archdaily.com/802447/hanking-center-tower-in-china-to-become-tallest-detached-core-building-worldwide> (in English)
13. https://www.archdaily.com/494747/118-subsidized-dwellings-offices-retail-spaces-and-garage-amann-canovas-maruri?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (in English)

Annotation

Lesya Hrytsyuk, Candidate of Architecture (Ph. D.), Associate Professor Department of Architectural Project and Engineering Lviv Polytechnic National University.

Natalia Surmay, student Department of Architectural Project and Engineering Lviv Polytechnic National University.

Typology of bridges-transitions between buildings

Considered are prerequisites and development features of bridges-transitions between buildings in the world architecture. With the rapid development of construction technologies, the widespread use of metal in the construction of public and residential buildings, as well as the strong aesthetic and functional demand from developers and residents, there is a need for open and closed multi-storey, multifunctional bridges between buildings.

The term "bridge-transition" has been used only recently to refer to bridge structures placed between high-rise buildings. This term is commonly used to refer to urban pedestrian bridges installed at height and bridges located in mountain gorges. As the term "bridge-transition" is ambiguous and has several different meanings, it is

necessary to define the term "bridge-transition" for the purposes of this study. In this study, a bridge-transition is defined as "a part of a building that allows pedestrians to pass into another building at a height."

Based on the existing understanding of the communications spread inside a building, we can divide such bridges-transitions into point-communicative and multi-communicative. In each of these types, there are closed, open and mixed point-communicative or multi-communicative bridge-transitions between buildings. Multi-communicative bridges-transitions and their subsequent types can be further divided into bridges in one horizontal projection, e.g. one-level, and bridges in different horizontal projections, e.g. multi-level. The analysis of existing types of bridge-transitions allows to define a separate type of bridges-transitions as bridge-planes.

The use of bridges-transitions in various building designs for various purposes is prompting more and more specialists-designers to incorporate these solutions into their projects, which fuels the public interest in the application of these solutions.

Keywords: bridges-transitions; multifunctionality; communications.