

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.202-214>

УДК 697.85:75.052

**Топорков Володимир Георгійович,**  
*кандидат архітектури, доцент*  
*кафедри архітектури будівель та дизайну*  
*Національного університету*  
*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*  
[ab.Toporkov\\_VH@nupp.edu.ua](mailto:ab.Toporkov_VH@nupp.edu.ua)  
<http://orcid.org/0000-0002-7408-2403>

## **ПРОМИСЛОВІ ДИМОВІ ТРУБИ – ЯК ПОТЕНЦІАЛЬНИЙ АРТ ОБ’ЄКТ**

**Анотація:** у статті розглянуто проблеми пов’язані із естетичними якостями архітектури промислових підприємств, зокрема вплив на них такої інженерної споруди, як димові труби. На підставі вивчення практики будівництва димових труб у складі промислових підприємств та їх комплексів, показано значний естетичний вплив, який вони здійснюють на візуальні характеристики промислової забудови. Вивчення сучасних підходів до архітектурно-конструктивних рішень димових труб на об’єктах виробничого призначення та міської забудови, дозволило зробити висновок про необхідність збільшення уваги до їх візуальних характеристик, та розширення пошуку нових більш виразних з формальної точки зору рішень.

**Ключові слова:** естетичні якості промислових підприємств та міської забудови, візуальні характеристики димових труб, архітектурно-стильові риси.

**Постановка проблеми.** Промислові димові труби з причини їх функціональних особливостей, як правило, є одними з найвищих споруд на території підприємств, їх комплексів, забудови міст. Проглядаючись з різних відстаней, іноді дуже великих, димові труби часто стають головними елементами силуету забудови, формуючи загальний вигляд промислової території та оточення. Недостатнє врахування цього факту знижує естетичні якості забудови підприємств, їх комплексів та міст в цілому.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Промисловій архітектурі дослідники постійно приділяють увагу як і всьому архітектурному середовищу. Питання естетики архітектурного середовища розглянуті в роботах А.П. Мардера, Ю.М. Євреїнова, О. А. Пламеницької, О. Криворучко, В. О. Тимохіна, Н. М. Шебек, Т. В. Малік та ін., В.І. Тимофієнка [1–4]. Загальну інформацію про сучасні димарі надано у електронних виданнях [5–6]. Питання експлуатації групи промислових труб в умовах вітрового навантаження розглянуто у роботі Ali Vasallo Berver, Alvaro Magdaleno, James Mark William Brownjohn, Antolin

Lorenzana [7]. Питання підтримання належного технічного стану димарів у зонах реновації промислових територій підняте у роботі Bryonny Goodwin-Hawkins [8]. У статті Francisco J. Pallares, Salvador Ivorra, Luis Pallares, Jose M. Adam представлено огляд загального стану досліджень промислових кам'яних димарів [9]. Оцінку сучасного фізичного стану цегляних димарів що знаходяться на територіях прилеглих до житлової забудови розглянуто у роботі Joao M. Guedes, Valter Lopes, Bruno Quelhas, Alexandre Costa, Tiago Iharco and Filipe Coelho [10]. Інженерні питання проектування та розрахунку димових труб розглянуто у дослідженні Pagnini, L.C., Piccardo, G., Solari, G. та Wang, L., Fan, X [11]. Аналізу інженерних питань безпечної експлуатації високих промислових димових труб присвячена стаття Wang, L.; Fan, X. [12]. Особливості розрахунку параметрів металевих труб викладено у роботі C.V.Sivaramaprasad. Dr.S.Krishna Rao, [13]. Питання історії будівництва, особливостей експлуатації та технології фарбування димових труб викладено у публікаціях та Internet ресурсах 14 – 16. Однак, питання зовнішнього вигляду та естетики промислових димових труб, незважаючи на їх суттєвий вплив на візуальні характеристики окремих підприємств та цілих промислових районів, не підіймаються і не вивчаються в достатньому обсязі. Ретельне вивчення та увага до цього типу промислової будівлі дозволить розробити принципові підходи до їх архітектурно-конструктивного вирішення з метою підвищення естетичних якостей промислової та міської забудови.

**Метою публікації** є пошук та розробка пропозицій по удосконаленню архітектурних рішень промислових димових труб з метою підвищення їх ролі у формуванні образних характеристик сучасних промислових підприємств та міської забудови в цілому. Завдання дослідження: аналіз практичного та наукового досвіду проектування та будівництва промислових димових труб, оцінка їх впливу на загальні естетичні якості промислової та міської забудови; розробка загальних пропозицій по вирішенню димових труб з урахуванням їх функціонально-конструктивних особливостей. Об'єкт дослідження: промислові димові труби для різних типів підприємств. Предмет дослідження: естетичні якості промислових димових труб та їх вплив на формування візуальних характеристик промислових та міських територій.

**Основна частина.** Димова труба як пристрій для видалення диму з приміщення з'явився приблизно у XII столітті. Поява та розвиток промисловості сприяли поширенню димових труб на підприємства, що відбулося наприкінці XVIII століття.

Об'єм відведення газів та диму на промислових підприємствах набагато більше ніж у житловому секторі. Тому фізичні параметри димарів теж значно більші. Не зважаючи на це у промисловості застосовували ті ж самі будівельні

матеріали, що і у побутових печах - перш за все цеглу. По мірі розвитку виробництв з великими обсягами газоутворення та диму зростала і потреба у будівництві більших за розмірами димових труб. З часом їх висота та розміри досягли таких фізичних параметрів, що труби перетворилися на справжні витвори інженерного мистецтва будівництва з цегли.

Разом із будівельними матеріалом – цеглою, у будівництво промислових димових труб прийшли і прийоми їх оздоблення, які застосовували при будівництві побутових димарів. До таких прийомів можна віднести оздоблення верхівки труби у вигляді поясків та пілястр, які утворюють так званий оголовок. На перших етапах будівництва промислових труб це себе виправдовувало. Труби мали завершений вигляд, вінчаюча частина виглядала більш насиченою деталями, візуальної інформації було більше, що давало загальний позитивний ефект. Вигляд димових труб свідчив про увагу проектувальників до естетичних питань пов'язаних з даним типом споруди (рис. 1). Такий підхід використовувався достатньо довго, навіть тоді, коли труби набули великих розмірів та висоти.

З годою, тенденція до зростання висоти цегляних промислових труб, призвела до того, що оздоблена вінчаюча частина труби (оголовок) перестала чітко сприйматися зором людини, яка знаходиться внизу, на землі. Оздоблювати цегляну трубу традиційними засобами декорування стало недоречним. Тому, оздоблення у вигляді декоративної кладки вінчаючої частини труби поступово зникло із практики будівництва такої споруди (рис. 2.).



Рис. 1. Оголовок цегляної промислової труби з дрібними деталями [5]

Рис. 2. Дрібні деталі відсутні на вінчаючій частині цегляної промислової труби великої висоти [16]

Позбавившись декоративної кладки верхівки, цегляні димові труби перетворилися на об'єкти з гладкими, без декору поверхнями. В окремих випадках, з метою зміцнення конструкції труби, на них з'являлися металеві кільцеві стяжки (бандажі), які додавали до їх зовнішнього вигляду певної інформативності, вносячи метричні членування по вертикалі (рис. 2). Хоча в цілому, зовнішній вигляд промислових цегляних труб і справляв враження міцності та непохитності, все ж дрібна візуальна структура цегляної кладки породжувала відчуття можливої руйнації, «розсипання» на окремі цеглини.

З часом, технічний прогрес призвів до поширення будівництва промислових труб із залізобетону та металу. Зовнішній вигляд труб суттєво змінився, так як відображав властивості інших будівельних матеріалів - залізобетону та металу. Груба фактура монолітного залізобетону надала промисловим трубам брутальності, але і водночас монументальності (рис. 3). Збільшення висоти труб потребувало і більше уваги приділяти їх стійкості, рівновазі. Це досягалось збільшенням діаметру труби у її нижній частині. Труба набувала вигнутої форми з розширенням до низу. Поверхня подвійної кривизни утворює характерний пластичний силует труби.

У випадку, коли будується одна окрема труба з металу, то виникає потреба її підтримки жорсткими конструктивними елементами. Такими елементами найчастіше стають металеві прокатні профілі з'єднані у просторову жорстку конструкцію. Інколи, висота металевої труби може бути такою, що потрібно приймати додаткові заходи для її утримання у вертикальному положенні (рис. 4). Якщо жорсткої підтримуючої конструкції не вистачає для стабілізації труби, тоді вдаються ще до додаткових заходів – розтяжок у просторі. Підтримуюча просторова металева конструкція може отримати розширення у нижній частині і таким чином збільшити свою підтримуючу здатність. Така конструкція додає загальному вигляду промислової труби динамізму і візуальної складності. А це, в свою чергу, робить її огляд більш цікавим, опосередковано пов'язуючи її образ із видатною інженерною спорудою – Ейфелевою вежею у Парижі.

Металеві труби виконуються тоншими за цегляні чи залізобетонні і тому виглядають стрункішими, легшими. Вага металевих труб, порівняно із цегляними та залізобетонними, набагато менша, тому бокове вітрове навантаження може їх перекинути. Крім того, часто співвідношення їх діаметру до висоти таке, що вони потребують підтримки іншими конструктивними елементами. Кілька пов'язаних між собою металевих труб можуть утворити групу, яка буде сталою до вітрового навантаження, як головної руйнуючої сили.

Якщо одиночні труби справляють враження своєю висотою та формою, то декілька близько розташованих труб створюють ефект щільної групи споруд, привносячи у загальний вигляд промислового комплексу впорядкованість.



Рис. 3. Димова труба з монолітного залізобетону [16]



Рис. 4. Металева труба яка підтримується жорсткою просторовою конструкцією [16]

Труби сформовані у групу згідно вимогам технології виробництва додають зовнішньому вигляду підприємства композиційної впорядкованості, метричної рівноваги, таким чином виконуючи загальну об'єднуючу роль у композиції. Особливо зростає роль групи труб коли вони мають виразний, примітний вигляд за рахунок металевого блиску.

Група з декількох труб при певному розташуванні у забудові, навіть будучи оточеною багатопверховими будинками, переконливо виконує роль композиційної домінанти.

В певних містобудівних умовах, труби промислових підприємств стають переднім планом міської забудови, безпосередньо впливаючи на її естетичні якості. В цих умовах важливими стають всі складові таких об'єктів будівництва: висота, форма, будівельний матеріал, колір та інші.

Окремо слід відзначити роль кольору при формуванні зовнішнього вигляду промислових труб. Враховуючи значну висоту цих споруд їх роблять достатньо помітними у просторі. Це заходи безпеки які необхідні для запобігання зіткненню з трубою літальних апаратів. Як правило верхівку (оголовок) труби фарбують у помітний червоний колір. А для більшої дієвості цього заходу

фарбують у вигляді смуг червоного кольору і інші частини труби (рис. 5). Для кращого сприйняття смуг, червоні смуги чергують із білими (рис. 6).

	
<p>Рис. 5. Підкреслені кольором металеві труби районної котельні, виконують роль локальних домінант [16]</p>	<p>Рис. 6. Нанесення червоних та білих попереджувальних смуг на поверхню труби [16]</p>

Візуальні характеристики сучасних промислових димових труб сформувалися не стільки в результаті їх естетичної проробки, скільки під впливом інженерних та експлуатаційних вимог та факторів. Наслідком цього стало недовикористання їх композиційно-естетичного потенціалу для покращення зовнішнього вигляду промислових підприємств, промислових зон та міської забудови в цілому. А такі будівлі як ТЕЦ знаходячись поблизу житлової забудови і маючи високі димові труби для відводу продуктів згоряння, суттєво впливають на архітектурно-композиційні якості житлової забудови.

Сучасний підхід до проектування промислових димових труб значною мірою ігнорує пошук нових інженерно-композиційних та естетичних рішень цього виду споруд. Хоча на перших етапах розвитку будівництва труб таким питанням приділялось більше уваги. Існуючий погляд на архітектуру не відкидає напрацювання попередніх епох в галузі естетики архітектурної форми та композиції. Але тепер все відбувається з урахуванням можливостей сучасної техніки, матеріалів та формального язика постіндустріальної епохи. Практика свідчить, що сучасній архітектурі не протирічить такий композиційний прийом як декорування форми пластичними засобами та кольором.

Світова практика надає приклади збільшення уваги до інженерних споруд та об'єктів які в силу своєї функціональної специфіки та фізичних параметрів привертають увагу і стають композиційними акцентами. Так у містах Китаю баштам очистки повітря від промислового забруднення, які розташовані серед

міської забудови, надають неординарного, помітного вигляду перетворюючи їх на своєрідні абстрактні скульптури. У певних випадках архітектори та дизайнери надають інженерним спорудам символічного значення. Відсутність диму та чистота пофарбованих у білий колір масивних металевих труб складального заводу електромобілів фірми Volkswagen у Німеччині символізують про дбайливе ставлення виробника до природного середовища.

Пошуки нових архітектурно-композиційних рішень промислових димових труб потрібно вести з урахуванням всіх тих обмежень які накладають на цей тип споруди технічні вимоги та нормативи. Однак такі обмеження ніколи не стримували пошуку нових рішень, а часто навпаки сприяли їм.

Функціонально-просторова структура металеві промислової труби з підтримуючим каркасом складається з двох основних елементів: безпосередньо труби для відводу газів чи диму та підтримуючої конструкції. Ці складові формують основні образні характеристики споруди. Конструктивне вирішення цих складових та їх композиційна взаємодія визначають естетичні якості промислової труби.

Необхідність забезпечити швидкий рух газів у трубі потребує уважного ставлення до пошуків її форми. Слід відзначити, що квадратні у плані труби були достатньо поширеними у минулому. Тобто, така форма труби не ускладнює її експлуатації. Металеві труби, як правило, мають гладкі поверхні і тому є привабливим об'єктом для фарбування та розпису жаро- та атмосферостійкими фарбами. Якщо металева труба не має підтримуючої конструкції, то її поверхню добре видно і вона може бути використана для нанесення зображення, кольорової композиції тощо. Безліч підходів до стилю та кольору розпису на поверхнях промислових труб дають можливість перетворити їх на помітний в архітектурному середовищі арт об'єкт (рис. 7а). Друга складова промислової труби – підтримуюча конструкція, має інший потенціал, який пов'язаний з її просторовою структурою. Використання просторової конструкції з різною формою чарунок дозволяє значно урізноманітнити вигляд димових труб (рис. 7б). Крім того, вирішення задачі по пошуку нових формальних рішень промислових труб можливе за рахунок розширення конструктивних схем з різними візуальними характеристиками (рис. 7в). Підтримуюча конструкція може бути вирішена у певному архітектурному стилі, наприклад деконструктивізм (рис. 7 г).

Таким чином до основних напрямків пошуку нових формальних рішень промислових димових труб та урізноманітнення їх вигляду можна віднести: більш широке використання кольору; розширення типів конструкцій для підтримки металевих труб; розширення номенклатури будівельних матеріалів для їх возведення.



**Висновки.** Димарі існують вже достатньо давно і за ці часи змінився не стільки принцип їх роботи, скільки розміри. Особливо це стосується промислових труб. Вони досягли висоти у сотні метрів і стали унікальними інженерними об'єктами. Великі розміри промислових труб перетворили їх на важливі у візуальному плані елементи забудови. Промислові димові труби є спорудами здатними значно впливати на естетичні якості як промислових підприємств, так і на архітектурне середовище в цілому. Однак, увага архітекторів та дизайнерів до цього типу споруд явно недостатня. Підтвердженням цьому є гнітюче одноманіття їх вигляду. Це не справедливо, враховуючи їх образно-композиційний потенціал в архітектурному середовищі. Збільшення уваги архітекторів та дизайнерів до цього типу промислової споруди буде сприяти загальному підвищенню естетичних якостей забудови промислових підприємств, їх комплексів та всього архітектурного середовища.

#### Список літератури:

1. Мардер А.П. Архітектура: короткий словник. Київ: Будівельник, 1995. 335 с.
2. Криворучко Ольга. Сучасна архітектура: термінологічний словник. Львів: Видавн. Націон. універ. «Львівська політехніка», 2008. 136 с.
3. Тимохін В. О. та ін. Основи дизайну архітектурного середовища: підручник; за ред. В. О. Тимохін. Київ, 2010. 400 с.



4. Тимофієнко В.І. Архітектура і монументальне мистецтво: терміни та поняття. Київ: Техніка, 2003:472 с.
5. Димова труба. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії [Електронний ресурс] URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B0) (дата звернення: 15.12.2023). Назва з екрана.
6. Як виконується розрахунок димової труби – правила і порядок проведення. *ROOF LVIV*: [Електронний ресурс]. URL: <https://roof.lviv.ua/yak-vikonuyetsya-rozrahunok-dymovoyi-truby-pravyly-i-poryadok-provedennya/> (дата звернення: 20.12.2023).
7. Belver Ali Vasallo, Magdaleno Alvaro, Brownjohn James Mark William, Lorenzana Antolin. Performance of a TMD to Mitigate Wind-Induced Interference Effects between Two Industrial Chimneys. *Journal of MDPI*. 2021. 10(1), 12. DOI: <https://doi.org/10.3390/act10010012>
8. Goodwin-Hawkins Bryonny. Monstrous Spectres: Chimneys and Their Smoke in Industrial Britain. Published online. *Journal of Anthropological forum*. 23 Jan 2018, P. 137–145. DOI: <https://doi.org/10.1080/00664677.2018.1427046>
9. Pallares Francisco J., Ivorra Salvador, Pallares Luis, Adam Jose M. State of the art of industrial masonry chimneys: A review from construction to strengthening. *Journal of Construction and Building Materials*. Vol. 25, Issue 12, December 2011, P. 4351-4361. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.02.004>
10. Guedes Joao M., Lopes Valter, Quelhas Bruno, Costa Alexandre, Ilharco Tiago and Coelho Filipe. Brick masonry industrial chimneys: assessment, evaluation and intervention. *Journal of Philosophical transactions of the royal society a mathematical, physical and engineering sciences*. Published: 19 August 2019. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.2019.0012>
11. Pagnini, L.C.; Piccardo, G.; Solari, G. VIV regimes and simplified solutions by the spectral model description. *Journal of Wind Eng. Ind. Aerodyn*. 2020, 198. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2020.104100>
12. Wang L. Failure cases of high chimneys. *Journal of A review. Eng. Fail. Anal*. 2019, 105, 1107–1117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.07>
13. Sivaramaprasad C.V., Dr.S.Krishna Rao. Parametric Study of Industrial Steel chimneys. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. Country: Medchal, Telangana, India. 2017. Vol.4, №12. P. 428-432. DOI: <http://doi.org/10.1717/JETIR.17127>
14. Димоходи з нержавіючої сталі. *Думоhid.lviv.ua*. [Електронний ресурс]. URL: <https://dymohid.lviv.ua/ua/a463456-dimova-truba.html> (дата звернення: 20.12.2023).

15. Промислові димові труби. Чим і як фарбувати. *Нове століття*: [Електронний ресурс]. URL: <https://nsplus.com.ua/stati-ua/promislovi-dimovi-trubi-chim-i-yak-farbuвати> (дата звернення: 15.12.2023).
16. Войцехівський О.В., Попов В.О., Дорохова Н.Д. Інноваційні технології улаштування і реконструкції залізобетонних димових труб. *Науково-технічний журнал «Сучасні технології. Матеріали і конструкції в будівництві» Вінницького національного технічного університету*. 2017. Том 23, №2. С.13 – 18. URL: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/519/504>

#### References:

1. Marder A.P. (1995). *Arkhitektura: korotkyy slovnyk* [Architecture: a short dictionary]. Kyiv: Budivelnyk, 335 p. (in Ukrainian)
2. Kryvoruchko Olga (2008). *Suchasna arkhitektura: terminolohichnyy slovnyk* [Modern architecture: terminological dictionary]. Lviv: Publishing House. The nation Univ. "Lviv Polytechnic", 136 p. (in Ukrainian)
3. Timokhin V. O. and others. (2010). *Osnovy dyzaynu arkhitekturnoho seredovyshcha: pidruchnyk* [Fundamentals of architectural environment design: a textbook ]. Kyiv, 400 p. (in Ukrainian)
4. Timofienko V.I. (2003). *Arkhitektura i monumental'ne mystetstvo: terminy ta ponyattya* [Architecture and monumental art: Terms and concepts]. Kyiv: Technika, 472 p. (in Ukrainian)
5. Dymova truba. Material z Vikipediyi – vil'noyi entsyklopediyi [Wikipedia: The Free Encyclopedia]. (Without date). *Smoke pipe*. Retrieved 15.12.2023 from: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Димова труба](http://uk.wikipedia.org/wiki/Димова_труба) (in Ukrainian)
6. Yak vykonuyet'sya rozrakhunok dymovoyi truby – pravyla i poryadok provedennya. [How the calculation of the chimney is performed - the rules and procedure]. *ROOF LVIV*. Retrieved 20.12.2023 from: <https://roof.lviv.ua/yak-vykonuyetsya-rozrahunok-dymovoyi-truby-pravyla-i-poryadok-provedennya/> (in Ukrainian)
7. Belver, Ali Vasallo; Magdaleno, Alvaro; Brownjohn, James Mark William; Lorenzana, Antolin. (2021). Performance of a TMD to Mitigate Wind-Induced Interference Effects between Two Industrial Chimneys. *Journal of MDPI*. 10(1), 12. <https://doi.org/10.3390/act10010012> (in English)
8. Goodwin-Hawkins, Bryonny. (2018). Monstrous Spectres: Chimneys and Their Smoke in Industrial Britain. Published online. *Journal of Anthropological forum*. 137–145. <https://doi.org/10.1080/00664677.2018.1427046> (in English)
9. Pallares, Francisco J., Ivorra, Salvador, Pallares, Luis, Adam, Jose M. (2011). State of the art of industrial masonry chimneys: A review from construction to

- strengthening. *Journal of Construction and Building Materials*. Vol. 25, 4351-4361. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.02.004> (in English)
10. Guedes, Joao M.; Lopes, Valter, Quelhas, Bruno, Costa, Alexandre, Ilharco, Tiago and Coelho, Filipe. (2019). Brick masonry industrial chimneys: assessment, evaluation and intervention. *Journal of Philosophical transactions of the royal society a mathematical, physical and engineering sciences*. Published: 19 August 2019. <https://doi.org/10.1098/rsta.2019.0012> (in English)
  11. Pagnini, L.C.; Piccardo, G.; Solari, G. (2020). VIV regimes and simplified solutions by the spectral model description. *Journal of Wind Eng. Ind. Aerodyn.* 198. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2020.104100> (in English)
  12. Wang, L. (2019). Failure cases of high chimneys. *Journal of A review. Eng. Fail. Anal.* 105, 1107–1117. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.07.032> (in English)
  13. Sivaramaprasad C.V., Dr.S.Krishna Rao. (2017). Parametric Study of Industrial Steel chimneys. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. Country: Medchal, Telangana, India. Vol. 4, №12. P. 428-432. <http://doi.org/10.1717/JETIR.17127> (in English)
  14. Dymokhody z nerzhaviyuchoyi stali [Stainless steel chimneys]. *Dymohid.lviv.ua*. Retrieved 20.12.2023 from: URL: <https://dymohid.lviv.ua/ua/a463456-dimova-truba.html> (in Ukrainian)
  15. Promyslovi dymovi truby. Chym i yak farbuvaty. [Industrial chimneys. What and how to paint]. *New Century*: Retrieved 20.12.2023 from: <https://nsplus.com.ua/stati-ua/promislovi-dimovi-trubi-chim-i-yak-farbuвати> (in Ukrainian)
  16. Voytsechivskiyi O.V., Popov V.O., Dorokhova N. D. (2017). Innovatsiyini tekhnolohiyi ulashtuvannya i rekonstruktsiyi zalizobetonnykh dymovykh trub. [Innovative technologies for installation and reconstruction of reinforced concrete chimneys]. *Scientific and technical magazine "Modern technologies. Materials and structures in construction" Vinnytsia National Technical University*. Volume 23, No. 2. P. 13 – 18. URL: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/519/504> (in Ukrainian)

#### Annotation

**Volodymyr Toporkov**, associate professor, Department of Building Architecture and Design, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnik», Poltava, Ukraine.

#### **Industrial chimneys – as a potential art object**

Industrial chimneys, due to their functional features, are usually one of the highest structures on the territory of enterprises and their complexes. Viewed from different distances, sometimes very large, chimneys often become the main elements of the silhouette of the building, forming the general appearance of the industrial area and areas of urban development. Insufficient consideration of this fact reduces the aesthetic quality of the construction of enterprises, their complexes and cities as a whole.

Together with the building material - brick, the techniques of their decoration, which were used in the construction of domestic chimneys, came into the construction of industrial chimneys. Such techniques include the decoration of the top of the pipe in the form of belts and pilasters, creating the so-called crown. The appearance of the chimneys testified to the designers' attention to aesthetic issues related to this type of construction.

Over time, technical progress in construction led to the spread of the construction of industrial pipes from reinforced concrete and metal. The appearance of the pipes changed significantly, as they reflected the properties of other building materials: reinforced concrete and metal. The rough texture of monolithic reinforced concrete gave industrial pipes brutality, but at the same time monumentality (Fig. 3).

If single pipes make an impression with their height and shape, then several closely located pipes create the effect of a dense group of structures, bringing order to the general appearance of the industrial complex.

Pipes formed into a group according to the requirements of the production technology add compositional orderliness and metrical balance to the appearance of the enterprise, thus performing a general unifying role in the composition. The role of a group of pipes especially increases when they have a distinct, remarkable appearance due to the metallic shine.

A group of several pipes at a certain location in the building, even being surrounded by high-rise buildings, convincingly fulfills the role of a compositional dominant.

In certain urban planning conditions, pipes of industrial enterprises become the foreground of urban development, directly influencing its aesthetic qualities. In these conditions, all components of such construction objects become important: height, shape, building material, color, and others.

The visual characteristics of modern industrial chimneys were formed not so much as a result of their aesthetic design, but under the influence of engineering and operational requirements and factors. The consequence of this was the underutilization of their compositional and aesthetic potential for improving the appearance of industrial enterprises and zones.

The modern approach to the design of industrial chimneys has largely lost interest in the search for new engineering-compositional and aesthetic solutions for this type

of engineering structures. Although at the first stages of the development of pipe construction, more attention was paid to such issues.

The functional-spatial structure of a metal industrial pipe with a supporting frame consists of two main elements: the pipe itself for the removal of gases or smoke and the supporting structure. These components form the main visual characteristics of the building. The constructive solution of these components and their compositional interaction determine the aesthetic qualities of an industrial pipe.

If the metal pipe does not have a supporting structure, then its surface is clearly visible and it can be used to apply an image, color composition, etc. Many approaches to the style and color of painting on the surfaces of industrial pipes will make it possible to turn them into an art object noticeable in the architectural environment (Fig. 7a). The second component of the industrial pipe – the supporting structure, has another potential, which is related to its spatial structure. The use of a spatial structure with different shapes of cells allows you to significantly diversify the appearance of chimneys (Fig. 7b). In addition, solving the problem of finding new formal solutions for industrial pipes is possible due to the expansion of structural schemes with different visual characteristics (Fig. 7c). The supporting structure can be decided in a certain architectural style, for example, deconstructivism (Fig. 7d).

Thus, the main areas of search for new formal solutions for industrial smoke pipes and diversification of their appearance can be attributed to: wider use of color; expanding the types of structures to support metal pipes; expansion of the nomenclature of building materials.

**Conclusions.** Chimneys have existed for a long time, and during these times, not so much the principle of their operation, but the dimensions, have changed. This especially applies to industrial pipes. They reached a height of hundreds of meters and became unique engineering objects. The large size of industrial pipes turned them into visually important building elements. Industrial chimneys are structures capable of significantly influencing the aesthetic qualities of both industrial enterprises and the architectural environment. However, the attention of architects and designers to this type of construction is clearly insufficient. This is confirmed by the depressing monotony of their appearance. This is not fair, considering their visual and compositional potential in the architectural environment. Increasing the attention of architects and designers to this type of industrial building will contribute to the general improvement of the aesthetic qualities of the construction of industrial enterprises, their complexes and the entire architectural environment.

**Keywords:** industrial enterprises; urban buildings; chimneys; architectural and stylistic features.