

УДК 628.517.2

ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ ТА ВІДПОЧИНКУ ГРОМАДЯН ПО ФАКТОРУ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ

САНЬКОВ П.М.¹, к.т.н., доц.,

¹ кафедра архітектури, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (050) 149-85-41, e-mail: petr_sankov@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0898-7992

Анотація. Мета. Наукове обґрунтування та аналіз можливості підвищення безпеки життєдіяльності на сельбищних та виробничих територіях сучасних міст за допомогою мобільних систем озеленення. **Методика.** Використання системного підходу при аналітичних дослідженнях літературних джерел, сучасних розробок фахівців містобудівної екології та безпеки життєдіяльності на предмет організації безпечних умов праці та відпочинку громадян по фактору шумового забруднення за допомогою реконструкції системи озеленення сучасних міст. **Результати.** У роботі запропонована методика організації безпечних умов праці та відпочинку громадян по фактору шумового забруднення за допомогою реконструкції системи озеленення сучасних міст з врахуванням закордонного та вітчизняного досвіду. Запропоновано в якості одного з найважливіших напрямків у розвитку архітектури міста - сучасний спосіб формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови житлових територій та реконструкції промислових зон. В основу способу покладено: озеленення дахів будинків, застосування вертикального озеленення фасадів, будівництво екопарковок, мобільні системи озеленення. Останні пропонуються використовувати в якості озелених шумозахисних екранів уздовж шумних авто та залізничних магістралей, навколо місць паркування автомобільного транспорту в спальних районах міст та на територіях шумних виробництв, або виробництв, які потребують захисту від шуму та пилу, причиненого сусідніми підприємствами. **Наукова новизна.** Вперше, на основі визначення стану системи озелених та рекреаційних територій, розроблено містобудівельні заходи по озелененню та благоустрою різних зон сучасного міста за допомогою мобільних систем озеленення для створення зон екологічного комфорту, а головне - рішення проблеми недостачі місця в міському просторі для розміщення таких зон. **Практична значимість:** - створення безпечних умов життєдіяльності на територіях різних функціональних зон сучасних міст; - зменшення об'ємів забруднення територій міст по складових, що спрямоване на захист населення від шкідливої дії і наслідків забруднення; - збільшення території і кількості об'єктів рекреаційного призначення в умовах реконструкції сучасних міст.

Ключові слова: шумове забруднення, мобільні системи, озеленення, безпечні умови, праця, відпочинок

ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА И ОТДЫХА ГРАЖДАН ПО ФАКТОРУ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

САНЬКОВ П.Н.¹, к.т.н., доц.,

¹ кафедра архитектуры, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, г. Днепропетровск, Украина, тел. +38 (050) 149-85-41, e-mail: petr_sankov@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0898-7992

Аннотация. Цель. Научное обоснование и анализ возможности повышения безопасности жизнедеятельности на селитебных и производственных территориях современных городов с помощью мобильных систем озеленения. **Методика.** Использование системного подхода при аналитических исследованиях литературных источников, современных разработок специалистов градостроительной экологии и безопасности жизнедеятельности на предмет организации безопасных условий труда и отдыха граждан по фактору шумового загрязнения с помощью реконструкции системы озеленения современных городов. **Результаты.** В работе предложена методика организации безопасных условий труда и отдыха граждан по фактору шумового загрязнения с помощью реконструкции системы озеленения современных городов с учетом зарубежного и отечественного опыта. Предложено в качестве одного из важнейших направлений в развитии архитектуры города - современный способ формирования зон экологического комфорта в условиях уплотненной застройки жилых территорий и реконструкции промышленных зон. В основу способа положено: озеленение крыш домов, применение вертикального озеленения фасадов, строительство екопарковок, мобильные системы озеленения. Последние предлагается использовать в качестве озелененных шумозащитных экранов вдоль шумных авто и железнодорожных магистралей, вокруг мест парковки автомобильного транспорта в спальных районах городов и на территориях шумных производств или производств, требующих защиты от шума и пыли, причиненного соседними предприятиями. **Научная новизна.** Впервые, на основе определения состояния системы озелененных и рекреационных территорий, разработаны градостроительные мероприятия по озеленению и благоустройству различных зон современного города при помощи мобильных систем озеленения для создания зон экологического комфорта, а главное - решение проблемы нехватки места в городском пространстве для размещения таких зон. **Практическая значимость:** - создание безопасных условий жизнедеятельности на территориях различных функциональных зон современных городов; - уменьшение объемов загрязнения территорий городов по

составляющим, что направлено на защиту населения от вредного воздействия и последствий загрязнения; - увеличение территории и количества объектов рекреационного назначения в условиях реконструкции современных городов.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, мобильные системы, озеленение, безопасные условия, труд, отдых

ORGANIZATION OF THE SAFE WORKING CONDITIONS AND REST OF CITIZENS ON THE FACTORS OF NOISE POLLUTION

SANKOV P.¹, *Ph.D., Assoc. prof.*

¹ Department of Architecture, State Higher Educational Institution «Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24a, Chernyshevs'kogo St., Dnipropetrovs'k, Ukraine, 49600., phone. +38 (050) 149-85-41, e-mail: petr_sankov@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0898-7992

Annotation. Goal. Scientific studies and analysis capabilities of enhance life safety in residential and industrial areas of modern cities using mobile systems gardening. **Methods.** Using a systematic approach in analytical studies, literature, modern urban planning development specialists ecology and life for the purpose of safe working conditions and rest of citizens on noise pollution factor using landscaping reconstruction of modern cities. **Results.** In this work, the technique of safe working conditions and rest of citizens on noise pollution factor proposed by using landscaping reconstruction of modern cities with regard to foreign and domestic experience. Proposed as one of the most important areas in the development of the architecture of the city - the modern way of forming ecological zones of comfort in terms compacted construction of residential areas and reconstruction of industrial zones. The basis of the method laid: greening of rooftops, building eco car parks, landscaping mobile systems. The latter is proposed to use as landscaped sound walls along noisy road and rail routes, around places of car-Parking in residential areas of cities and territories noisy industries or industries requiring protection from noise and dust caused by neighboring businesses.. **Scientific novelty.** First, based on the definition of the system state, landscaped and recreational areas developed for urban activities landscaping of various areas of the modern city with the help of mobile systems, landscaping to create zones of ecological comfort, and most importantly - a solution to the problem of lack of space in urban space to accommodate such zones. **Practical significance.** - creating safe living conditions in different functional areas of modern cities; - Reducing the volume of pollution areas cities constituents, which aims to protect people from harmful effects and pollution; - An increase in area and number of objects recreational purposes in terms of the reconstruction of modern cities.

Keywords: noise pollution, mobile systems, landscaping, safe working conditions, work, rest

Вступ

В даний час перетворення і розвиток старих міст, як альтернатива пріоритету будівництва нових, набуває все більшого значення. У зв'язку з цим зростає роль реконструкції. Житлову забудову і її територію сьогодні розглядають як систему «людина - місце існування». Як основу для оцінки планувальних систем використовують їх фізико-технічні і архітектурно-просторові характеристики. Головною є оцінка людиною рівня комфортної достатності. Це і сприйняття житлового середовища людьми, і безпечні умови праці, і забезпечення ресурсами життєдіяльності, і видалення відходів, і зручність експлуатації, і управління процесами функціонального використання території.

Мета

Наукове обґрунтування та аналіз можливості підвищення безпеки життєдіяльності на сельбищних та виробничих територіях сучасних міст за допомогою мобільних систем озеленення.

Методика

Використання системного підходу при аналітичних дослідженнях літературних джерел, сучасних розробок фахівців містобудівної екології та безпеки життєдіяльності на предмет організації

безпечних умов праці та відпочинку громадян по фактору шумового забруднення за допомогою реконструкції системи озеленення сучасних міст.

Результати

Незадовільний санітарно-гігієнічний стан житлових кварталів характерний для багатьох крупних міст світу. Житлові райони, як правило, щільно забудовані будівлями, що стоять без нормованих розривів між ними, тому тут не тільки недостатні, але часто повністю відсутні необхідні умови освітленості, інсоляції і аерації території і приміщень в будівлях. Із зростанням кількості транспорту санітарно-гігієнічні умови житлових районів погіршали за рахунок загазованості і появи наднормативного шумового фону. Подолання санітарно-гігієнічних недоліків на території місць перебування людини для виконання нею трудових обов'язків, задоволення своїх побутових потреб і здійснення відпочинку є складною проблемою. Наскільки радикально вона вирішена, багато в чому залежать результати реконструкції в цілому.

Проведенні дослідження з питань організації шумозахисту в містах на предмет виконання проектувальниками акустичних розрахунків та урахуванням всіх імовірних джерел шуму, які впливають на людину в тому чи іншому місці його перебування свідчать про недосконалість

вітчизняного законодавства та нормування в цій сфері, а також на слабкий рівень професійної підготовки самих проектувальників і недостатність методик для вирішення цих питань [1, с. 44; 15, с. 35; 19, с. 24].

З урахуванням аналізу існуючої системи санітарного нормування припустимого шуму в Україні, припустимі рівні шуму для денного часу доби складають (табл. 1):

Таблиця 1

Припустимі рівні шуму для денного часу доби [7] / Permissible noise levels for daytime [7]

Об'єкт захисту	Час доби	$L_{A \text{ екв}}$, дБА	$L_{A \text{ макс}}$, дБА
На території	з 8 до 22 г	60	75
У приміщеннях		45	60

Аналіз таблиці припустимих рівнів шуму на території житлової забудови та у приміщеннях для денного часу доби показує, що різниця між коригованим еквівалентним рівнем звуку ($L_{A \text{ екв}}$) та максимальним ($L_{A \text{ макс}}$) дорівнює 15 дБА. З урахуванням відомостей про те, що загасання на відстані еквівалентних рівнів звуку ($L_{A \text{ екв}}$) проходить вдвічі повільніше ніж максимальних ($L_{A \text{ макс}}$), більш небезпечними треба визнати значення $L_{A \text{ екв}}$.

Нами проведено порівняння результатів шумового забруднення територій ж/м Парус міста Дніпропетровська з нормативно-допустимими рівнями шуму на території житлової забудови для денного часу доби (60 дБА).

Таблиця 2

Перевищення санітарних норм припустимого шуму ($L_{A \text{ екв}}$) на автомобільних магістралях ж/м Парус в денний час доби / The excess of the sanitary norms of allowable noise ($L_{A \text{ екв}}$) on highways W/m Parus in the daytime

№ ділянки	Найменування вулиці	Перевищення норми, дБА
1	Вул. Братів Трофімових	11
2	Вул. Метробудівська (ділянка, що обмежена вул. Братів Трофімових та вул. Моніторна)	14
3	Вул. Метробудівська (ділянка, що обмежена вул. Моніторна та пров. Штурманський	14,5

Результати порівняння з санітарними нормами для ж/м Парус представлено у табл. 2.

За даними табл. 2 можна зробити висновок, що рівні шуму на магістралях території ж/м Парус перевищують нормативно-допустимі, перевищення норми досягає на деяких ділянках 14 дБА, тому необхідно розробити рекомендації щодо застосування заходів по зменшенню шумового забруднення.

Комфортне проживання людини не обмежуються тільки будівництвом комфортабельного житла, а містить у собі й організацію зон екологічного комфорту.

За допомогою методики визначення акустичної ефективності, представлені у ДСТУ – Н Б В.1.1-33: 2013 [8] (який було підготовлено за участю автора данної статті), були розраховані значення рівня акустичної ефективності екранів з нахилом та модульними системами озеленення (табл. 3).

Для детального аналізу можливості застосування екранів для забезпечення шумозахисту для території забудови були розраховані акустичні ефективності екранів, висотою 1,5 та 3 метри. З урахуванням того, що джерелом шуму є транспорт, що рухається по магістралі, висота джерела шуму була прийнята рівною $H_d = 0,85$ м (при розташуванні акустичного центру автомобільного транспорту на висоті 1 метру ми урахували висоту бордюрного каменю 0,15 м). Так як основна мета застосування екранів – забезпечення акустичної безпеки, то висоту розрахункової точки ми приймали 24 м для 9-ти поверхових і 27 м для 10-ти поверхових будівель. Довжина проєкції відстані a на горизонтальну площину була прийнята $a' = 2,875$ м. екран розташовувати на відстані 1 м від магістралі, а ширину проїзної смуги приймаємо 3,75 м. Положення розрахункової точки не ближче ніж 2 метри від огорожень. Тому величини b та b' (м) приймали як відстань між магістраллю та забудовою мінус 3 метри.

Результати визначення акустичної ефективності шумозахисних екранів $\Delta L_{A \text{ екв}}$ представлені у таблиці 3.

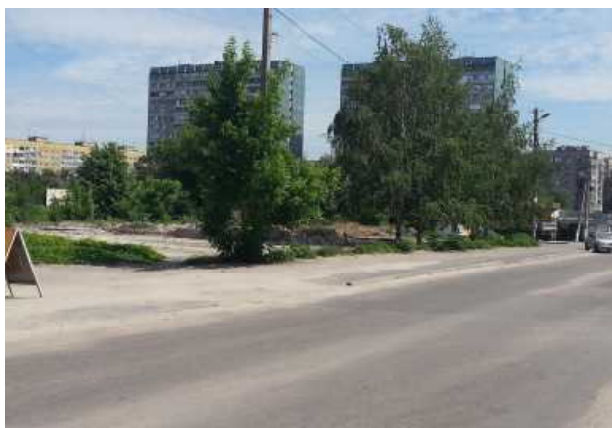
Таблиця 3

Акустична ефективність екранів з нахилом та модульними системами озеленення, $\Delta L_{A \text{ екв}}$

Acoustic efficiency of screens with tilt and modular systems, landscaping, $\Delta L_{A \text{ екв}}$

№ ділянки	Відстань між джерелом шуму та забудовою	b' , м	H_e , м	a , м	b , м	c , м	δ , м	$\Delta L_{A \text{ екв}}$ з нахилом, дБА	$\Delta L_{A \text{ екв}}$ з нахилом + «зелень», дБА
1	89	86	1,5	3,9	79,2	83,1	0,05	6,1	9,1
			3	4,4	78,8	83,1	0,08	6,7	9,7
2	74	71	1,5	3,9	65,2	69,0	0,1	4,7	7,7
			3	4,4	64,6	69,0	0,03	5,1	8,1
3	74	71	1,5	3,9	64,1	67,9	0,07	5,2	8,2
			3	4,4	63,6	67,9	0,06	5,6	8,6

Приклади влаштування шумозахисних екранів з модульними системами озеленення для двох ділянок уздовж вул. Братів Трофімових наведено на рис. 1 та рис. 2.



а)



б)

Рисунок 1. Вул. Братів Трофімових до (а) та після (б) встановлення екранів з нахилом та модульними системами озеленення / Figure 1. Vul. Trofimov brothers before (a) and after (b) installation of screens with tilt and modular systems, landscaping

Наукова новизна та практична значимість

Вперше, на основі визначення стану системи озелених та рекреаційних територій, розроблено містобудівельні заходи по озелененню та благоустрою різних зон сучасного міста за допомогою мобільних систем озеленення для створення зон екологічного комфорту, а головне – рішення проблеми недостачі місця в міському просторі для розміщення таких зон та створення безпечних умов життєдіяльності на територіях різних функціональних зон сучасних міст з метою захисту населення від шкідливої дії і наслідків шумового забруднення.

Висновки та перспективи подальших досліджень у даному напрямку

Вивчивши нормативну базу, наукові дослідження стану шумового забруднення в Україні та закордоном, можна побачити, що проблема забезпечення комфортних умов праці та відпочинку в місцях тривалого перебування людей (на робочих місцях під час виконання службових обов'язків, на

сельбищних та рекреаційних територіях під час проведення дозвілля, або відпочинку) в Україні стоїть дуже гостро.

В даний час важливим напрямком у розвитку архітектури міста та безпеки життєдіяльності його мешканців є вироблення сучасних способів формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови як в умовах сельбищних територій, так і в умовах реконструкції існуючих промислових зон і виробництв. до них можна віднести: озеленення дахів будинків, застосування вертикального озеленення фасадів, будівництво екопарковок, мобільні системи озеленення для житлових та промислових територій уздовж автомобільних, або залізничних магістралей.

Найбільш доступним та реально здійсненним методом, з перерахованих, для використання в умовах ущільнення забудови, на нашу думку є метод мобільних систем озеленення. Даний метод в подальших дослідженнях нами буде розглянуто для наведеного вище четвертого ландшафтно-екологічного поясу зеленої зони міста.



а)



б)

Рисунок 2. Вул. Братів Трофімових до (а) та після (б) встановлення екранів з нахилом та модульними системами озеленення. / Figure 2. Vul. Trofimov brothers before (a) and after (b) installation of screens with tilt and modular systems, landscaping

Не традиційні заходи щодо поліпшення навколишнього середовища, благоустрою та озелененню міст у даний час стають усе більш затребуваними та актуальними з приводу питань безпеки життєдіяльності в стислих умовах реконструкції сучасних міст. Озеленені простори (садово - паркові комплекси й окремі ділянки) сучасного міста найчастіше об'єднані в динамічно взаємозалежну систему. Зростає значення природної складової в озелененні міста, формуванні його зовнішнього вигляду, збільшенні площ під зелені

насаджень, створенні нових парків, скверів, бульварів, лісопарків.

Мобільні системи озеленення є засобом реалізації доступності озелених просторів для населення великих міст. Грамотно розміщені мобільні системи озеленення здатні виконувати утилітарну, естетичну і санітарно-гігієнічну функції, а також урізноманітнити міське середовище, зробивши його індивідуально і композиційно привабливим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальные аспекты обеспечения акустической безопасности населения в Украине / П.Н. Саньков // Международный научный журнал. Киев: 2015. - № 5. - С. 43-46.
2. Булдакова Елена Алексеевна «Технические науки: теория и практика» (Чита, апрель 2012 г.)
3. Вертикальное озеленение фасадов зданий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.remontpozitif.ru/publ/idei_dlja_sada_i_dachi/vertikalnoe_ozelenenie_fasadov/66-1-0-593
4. Горохов В. А. Городское озеленение строительство /В. А.Горохов// Учеб. Пособие для вузов.- М.: Стройиздат, 2003. – 416 с.: ил.
5. Датская студия n55. Проект шагающего эко-дом. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kr-pro.livejournal.com/24326.html>
6. Дай Хайфэй (Dai Haifei). Egg House. [Электронный ресурс]. — Режим доступа:<http://www.bypass.ru/150311a8.html>
7. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму. Затверджено: наказ Мінрегіон від 27.12. 2013 р. № 630 чинний з 2014-01-07
8. ДСТУ – Н Б В.1.1-33: 2013 Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. Затверджено: наказ Мінрегіон від 10.07. 2013 р. № 306 чинний з 2014-01-01
9. Мобильная система городского озеленения «Сфера» – дипломный проект Екатерины Грачевой. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.usaaa.ru/news/archive/news2010/bakalavry-id>
10. Озеленение крыш зданий [Электронный ресурс]. — Режим доступа:<http://www.zagranhouse.ru/article/2009/07/22/7/>
11. Обеспечение акустической безопасности на территории жилой застройки Кировского и Бабушкинских районов / Н.А. Ткач, П.Н. Саньков, Т.В. Воронова // Научно-практический журнал «Новини науки Придніпров'я». Серія «Архітектура та містобудівництво». – Д-ск.: ПДАБА. – 2011. – Вип. №3. – С. 104–108.
12. Організація безпечних умов праці по фактору шуму на територіях виробничих підприємств / А.С. Беліков, С.В. Нестеренко, Н.О. Ткач// Международный научный журнал. Киев: 2015. - № 1. – С. 18-21.
13. Павильон P.S. 1 2008 - "Общественная ферма 1" / P.S. 1 Pavillion 2008 –Public Farm 1 [Электронный ресурс]. — Режим доступа:http://archi.ru/foreign/guide/object_current.html?oid=3898&fl=2&sl=3
14. Проектування спальних районів в містах з урахуванням шумового забруднення / Н.О. Ткач, Ю.І. Захаров, П.М. Саньков, М.Ю. Трошин, А.П. Мовчан, А.І. Омельченко // Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. – 2007. – Вип. 42. – С. 286–290.
15. Разработка раздела проекта ОВОС для объекта реконструкции в городе Днепропетровске / П.Н. Саньков, Н.А. Ткач, Горб А.В., Михеенко Ю.Ю., Чечуро А.В. // Международный научный журнал. Киев: 2015. - № 6. – С. 78-83.
16. Рекомендації щодо організації екологічно безпечного розміщення місць паркування для транспортних засобів з урахуванням фактору шуму// Н.О. Ткач, П.М. Саньков, В.С. Бахарев // Науковий журнал «Екологічна безпека». – 2014. – №2(18) – С. 35–42.
17. Теодоронский В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры / В.С. Теодоронский// учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.С.Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А.Фролова ; под ред. В.С.Теодоронского. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 352 с.
18. Усовершенствование алгоритма локализации шумового загрязнения жилых территорий с целью обеспечения акустической безопасности в спальнях районах городов / Н.А. Ткач, П.Н. Саньков // «Научная дискуссия: вопросы технических наук»: материалы VIII международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «Международный центр науки и образования», 2013. – С. 145–150.
19. Шумовой режим внутриквартальной стоянки для временного хранения автотранспорта / Н.А. Ткач, П.Н. Саньков, Б.И. Маковецкий, В.С. Бахарев // Научно-методический журнал «Наука, техника и образование». – Москва: 2014. – № 4. – С. 24–28.
20. Экопарковки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gg-gazon.ru/romb/>
21. Эко-дома. Приднeпровская государственная академия строительства, Виктор Воробьев. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.domik.net/novosti/dnepropetrovsk-ukraincev-zaseljat-v-nory-n99713.html>

REFERENCES

1. Aktual'nye aspekty obespecheniya akusticheskoy bezopasnosti naseleniya v Ukraine / P.N. San'kov // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. Kiev: 2015. - № 5. - S. 43-46.
2. Buldakova Elena Alekseevna «Tekhnicheskie nauki: teoriya i praktika» (CHita, apre'l' 2012 g.)

3. Vertikal'noe ozelenenie fasadov zdaniy [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: http://www.remontpozitif.ru/publ/idei_dlja_sada_i_dachi/vertikalnoe_ozelenenie_fasadov/66-1-0-593
4. Gorohov V. A. Gorodskoe ozelenoe stroitel'stvo / V. A. Gorohov // Ucheb. Posobie dlya vuzov. - M.: Strojizdat, 2003. – 416 s.: il.
5. Datskaya studiya n55. Proekt shagayushchego ehko-dom. [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <http://kr-pro.livejournal.com/24326.html>
6. Daj Hajfehj (Dai Haifei). Egg House. [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.bypass.ru/150311a8.html>
7. DBN V.1.1-31:2013 Zahist teritorij, budinkiv i sporud vid shumu. Zatverdzheno: nakaz Minregion vid 27.12. 2013 r. № 630 chinnij z 2014-01-07
8. DSTU – N B V.1.1-33: 2013 Nastanova z rozrahunku ta proektuvannya zahistu vid shumu sel'bishchnih teritorij. Zatverdzheno: nakaz Minregion vid 10.07. 2013 r. № 306 chinnij z 2014-01-01
9. Mobil'naya sistema gorodskogo ozeleneniya «Sfera» –diplomnyj proekt Ekateriny Grachevoj. [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.usaaa.ru/news/archive/news2010/bakalavry-id>
10. Ozelenenie krysh zdaniy [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.zagranhouse.ru/article/2009/07/22/7/>
11. Obespechenie akusticheskoy bezopasnosti na territorii zhiloy zastrojki Kirovskogo i Babushkinskih rajonov / N.A. Tkach, P.N. San'kov, T.V. Voronova // Naukovo-praktichnij zhurnal «Novini nauki Pridniprov'ya». Seriya «Arhitektura ta mistobudivnictvo». – D–sk.: PDABA. – 2011. – Vip. №3. – S. 104–108.
12. Organizaciya bezpechnih umov praci po faktoru shumu na teritoriyah virobnychih pidpriemstv / A.S. Belikov, S.V. Nesterenko, N.O. Tkach // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. Kiev: 2015. - № 1. – S. 18-21.
13. Pavil'on P.S. 1 2008 - "Obshchestvennaya ferma 1" / P.S. 1 Pavillion 2008 –Public Farm 1 [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: http://archi.ru/foreign/guide/object_current.html?oid=3898&fl=2&sl=3
14. Proektuvannya spal'nih rajoniv v mistah z urahuvannyam shumovogo zabrudnennya / N.O. Tkach, YU.I. Zaharov, P.M. San'kov, M.YU. Troshin, A.P. Movchan, A.I. Omel'chenko // Budivnictvo, materialoznavstvo, mashinobuduvannya. – 2007. – Vip. 42. – S. 286–290.
15. Razrabotka razdela proekta OVOS dlya ob'ekta rekonstrukcii v gorode Dnepropetrovske / P.N. San'kov, N.A. Tkach, Gorb A.V., Miheenko YU.YU., CHEchuro A.V. // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. Kiev: 2015. - № 6. – S. 78-83.
16. Rekomendacii shchodo organizacii ekologichno bezpechnogo rozmishchennya misc' parkuvannya dlya transportnih zasobiv z urahuvannyam faktoru shumu // N.O. Tkach, P.M. San'kov, V.S. Baharev // Naukovij zhurnal «Ekologichna bezpeka». – 2014. – №2(18) – S. 35–42.
17. Teodoronskij B.C. Stroitel'stvo i ehkspluataciya ob'ektov landshaftnoj arhitektury / B.C. Teodoronskij // uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij / V.S. Teodoronskij, E.D. Sabo, V.A. Frolova ; pod red. V.S. Teodoronskogo. — M. : Izdatel'skij centr «Akademiya», 2006. — 352 s.
18. Usovershenstvovanie algoritma lokalizacii shumovogo zagryazneniya zhilyh teritorij s cel'ju obespecheniya akusticheskoy bezopasnosti v spal'nyh rajonah gorodov / N.A. Tkach, P.N. San'kov // «Nauchnaya diskussiya: voprosy tekhnicheskikh nauk»: materialy VIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Moskva: Izd. «Mezhdunarodnyj centr nauki i obrazovaniya», 2013. – S. 145–150.
19. SHumovoj rezhim vnutrikvartal'noj stoyanki dlya vremennogo hraneniya avtotransporta / N.A. Tkach, P.N. San'kov, B.I. Makoveckij, V.S. Baharev // Nauchno-metodicheskij zhurnal «Nauka, tekhnika i obrazovanie». – Moskva: 2014. – № 4. – S. 24–28.
20. EHkoparkovki [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.gg-gazon.ru/romb/>
21. EHko-doma. Pridneprovskaya gosudarstvennaya akademiya stroitel'stva, Viktor Vorob'ev. [EHlektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.domik.net/novosti/dnepropetrovsk-ukraincev-zaseljat-v-nory-n99713.html>

Статья рекомендована к публикации: д-ром. техн. наук, проф. А.С. Беликовым (Украина) и д-ром. техн. наук, проф. С.З. Полищуком (Украина)