

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Квак В.М. Оптимізація елементів технології вирощування міскантусу для виробництва біопалива в західній частині Лісостепу України: дис. кандидата с.-г. наук: 06.01.09 / Київ, 2014. 213 с.
2. Роїк М.В., Курило В.Л., Ганженко О.М., Гументик М.Я. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні. *Цукрові буряки*. 2012. № 2-3. С. 6-8.
3. Лютий О.С., Бойченко С.В., Аксьонов О.Ф. Сучасний стан виробництва біодизельного палива у світі. *Вісник НАУ*. 2009. № 1. С. 142-145.
4. Neil Savage. Algae: The scum solution *Nature International weekly journal of science*. 22 June 2011. URL: [http://www.nature.com/nature/journal/v474/n 7352\\_suppl/full/473S015a.html](http://www.nature.com/nature/journal/v474/n 7352_suppl/full/473S015a.html).
5. Бойчук Ю.Д, Солошенко Е.М., Бугай О.В. Значення абіотичних факторів середовища в житті організмів. *Екологія і охорона навколишнього середовища*. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 284 с.
6. Новохацький М.І. Енергополе – майбутнє України. Всеукраїнська нарада з питань поширення та використання енергетичних культур. *Техніка і технології АПК*. 2014. № 10(61). С. 43.

УДК 633.11:631.55:631.811.98:631.67(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.30>**ОСОБЛИВОСТІ НАСИПНИХ ҐРУНТІВ  
ЖИТЛОВО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ**

*Швець О.* – аспірант кафедри ґрунтознавства,  
Державний біотехнологічний університет

У статті наведено результати аналізу літератури щодо насипних ґрунтів в житлово-рекреаційній зоні. Житлово-рекреаційна зона є базовою з точки зору задоволення потреб мешканців будинку та/або житлового масиву та забезпечення їх соціально-психологічного задоволення. Один з найважливіших показників якості життя це добре сплановане житло та його околиці, які підвищують задоволеність користувачів. Однак при проектуванні житлово-рекреаційної зони виникають проблеми з якістю ґрунту для будівництва.

У сучасному місті практично неможливо знайти ґрунт, який не був би забруднений нафтохімічними продуктами або будівельним сміттям, тому часто використовують насипний ґрунт.

Насипний ґрунт слід розглядати з двох сторін: як основа дизайнерських рішень та як особливості ґрунтоутворення насипних ґрунтів у житлово-рекреаційній зоні.

В основі дизайнерських рішень стоїть топографічна ситуація та властивості конструкцій, що будуть побудовані на даній землі. Так як за допомогою насипного ґрунту з одноповерхового будинку можна зробити двоповерховий або будинок з цокольним технічним приміщенням. Також за допомогою насипного ґрунту можна зробити різнорівневий будинок, який впишеться у навколишнє середовище.

Ґрунтоутворення насипних ґрунтів у житлово-рекреаційній зоні починається практично з "нуля", якщо не враховувати те, що ґрунт формується селективно знятим гумусованим шаром зональних ґрунтів. Біогеоценотичні та абіотичні процеси, які формують насипні ґрунти, мають чітко виражений "транспортний" характер.

Якість і хімічний склад насипного ґрунту, на відміну від природного, можна контролювати, так для житлової зони можна вибрати ґрунт з нейтральним рН, а для рекреаційної

зони зазвичай обирається ґрунт із високою родючістю, тому що в рекреаційній зоні розташовуються зелені насадження. Також насипний ґрунт для житлової зони використовується для створення незвичайного розташування будинків (террасних, багаторівневих тощо).

Були розглянуті особливості фізичних та хімічних властивостей насипних ґрунтів та їх використання для проектування та спорудження житлово-рекреаційної зони.

**Ключові слова:** насипні ґрунти, житлово-рекреаційна зона, ґрунтоутворення, ґрунти, формуванні ґрунтів.

### **Shvets O. Features of bulk soils of the residential and recreational zone**

*The article presents the results of the analysis of the literature on bulk soils in the residential and recreational area.*

*Housing and recreation area is basic in terms of meeting the needs of residents of the house and / or residential area and ensuring their social and psychological satisfaction. One of the most important indicators of the quality of life is well-planned housing and its surroundings, which increase user satisfaction. However, when designing a residential and recreational area, there are problems with the quality of soil for construction.*

*In today's city, it is almost impossible to find soil that is not contaminated with petrochemicals or construction debris, so bulk soil is often used.*

*Bulk soil should be considered from two sides: as a basis for design decisions and as features of soil formation of bulk soils in the residential and recreational area.*

*The basis of design decisions is the topographic situation and the properties of structures that will be built on this land. Since with the help of loose soil from a one-story house you can make a two-story or a house with a basement technical room. You can also use bulk soil to make a multi-level house that will fit into the environment.*

*Soil formation of bulk soils in the residential and recreational zone starts almost from scratch, if we do not take into account that the soil is formed by selectively removed humus layer of zonal soils. Biogeocentotic and abiotic processes that form loose soils have a clear "transport" character.*

*The quality and chemical composition of bulk soil, unlike natural, can be controlled, so for a residential area you can choose a soil with a neutral pH, and for a recreational area soil with high fertility is usually chosen, because in the recreational area there are green plantings. Also, loose soil for the residential area is used to create an unusual location of houses (terraces, multilevel, etc.).*

*The peculiarities of physical and chemical properties of bulk soils and their use for the design and construction of residential and recreational areas were considered.*

**Key words:** bulk soils, residential and recreational zone, soil formation, soils.

**Постановка проблеми.** Більшість територій міст негативно впливають на екологічні функції ґрунтів. Екологи стверджують, що дані впливу тільки посилюватимуться з часом, оскільки площа зелених насаджень і ґрунту поступово зменшуватиметься, а кількість запечатаної асфальтом території збільшуватиметься. Також можуть погіршитися ґрунтово-гідрологічні умови через підтоплення, заболочування тощо, може зростати забруднення приземного повітряного шару, перевищувати норми рекреаційного використання. Також до негативних екологічних показників відносять захаращення поверхні, переущільнення шару, порушення та виснаження органопрофілю, скорочення біорізноманіття ґрунтової мезо-фауни, мікрофлори та їх структурні зміни тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Слід зазначити, що досліджень саме насипних ґрунтів мало проводилося, переважно автори фокусувалися на визначенні типів ґрунтів та їх властивостей. Зокрема J.A.M. Vaej були розглянуті фракції фосфору в насипних ґрунтах та біоопорних системах, Z. Li характеризував поверхневі електрохімічні властивості змодельованого насипного ґрунту шляхом вимірювання потенціалу потоку [1; 2]. M.A. Mojid розглянув модель, що включає дифузний подвійний шар для прогнозування електропровідності насипного ґрунту [3]. M. Phalempin вивчав неоднорідність текстури і структури ґрунту та визначив градієнти об'ємної щільності навколо коренів [4]. J.-M. Séquaris у своїх дослідженнях зімітував розкладання свіжої органічної речовини, у ґрунті та фракціях

частинок ґрунту при різних температурах та вмісті вологи. W.R. Whalley розглядав структурні відмінності між насипним і ризосферним ґрунтом [5].

**Невірні раніше частин загальної проблеми.** Хоча деякі дослідження і розглядають насипні ґрунти, але немає досліджень, які торкаються питання про особливості насипних ґрунтів як основу для житлово-рекреаційного будівництва.

**Постановка завдання.** Проводилися аналітичні дослідження за типами ґрунтів та особливостями їх застосування для житлово-рекреаційної сфери.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Урбанізація, що у сучасному світі швидко прогресує, відповідно збільшується площа міст та населених пунктів, через що міське середовище піддається впливу зовнішніх та внутрішніх факторів.

Житлово-рекреаційна система – це природно-міська система, що складається з фрагментів природних екосистем, які оточені будинками, промзонами, автошляхами тощо. Така система характеризується, насамперед, створенням нових типів штучно-створених систем через те, що природні системи заміщуються або знищуються через їхню деградацію.

Подібна система має меншу рекреаційну цінність, оскільки порушено біокруговорот, біорізноманіття скорочено за складом та структурно-функціональними характеристиками. Тобто при зміні якості довкілля відбувається зниження комфортності життя населення.

Слід зазначити, що у містах на певних породах можна спостерігати карстово-суффозійні просідання, що виникли внаслідок виносу, суффозії ґрунтовими водами. Через це може відбуватися осідання товщі ґрунту, опускання ділянок денної поверхні землі через те, що збільшується витрата ґрунтових та підземних вод, зменшується обсяг ґрунтово-ґрунтової маси, яке викликане вилуговуванням вапна, розчинних солей, а також виносом мінеральних частинок та речовин, що були розчинені водою. Просідання також можна побачити після використання будівельних підземних робіт, вони виникають на поверхні у вигляді замкнутих понижень: западин, блюдць, тріщин і воронок. Через негативний вплив карстово-суффозійних процесів можна часто спостерігати деградацію ґрунтово-рослинного комплексу [3].

Штучні насипні ґрунти часто використовуються для формування садів, скверів та різноманітних вуличних посадок, так як вони мають слаболужну або нейтральну рН, а також високий рівень забезпеченості елементами живлення. Але, на жаль, такі властивості лише у невеликого насипного шару (10-50 см), а під ним часто знаходиться неплодний ґрунт.

Особливості ґрунту у місті перебувають лише у тому специфічному забрудненні, оскільки дані ґрунту утворюються під впливом тих самих чинників як і природні ґрунту.

ґрунти у житловій зоні це ґрунтовий матеріал, який містить антропогенний шар несільськогосподарського походження завтовшки понад 50 см, який був утворений у ході заповнення, перемішування чи забруднення поверхні землі.

Є основні фактори, за якими ґрунти в житловій зоні відрізняються від ґрунтів у рекреаційній зоні:

- формування ґрунтів на перемішаних, наливних або насипних ґрунтах та культурному шарі;
- існують включення побутового та будівельного сміття у верхніх горизонтах;
- збільшення підлужування;
- зміна особливостей ґрунту внаслідок забруднення важкими металами та нафтопродуктами;
- інтенсивність аерального напилена.

Розвиток житлової екосистеми на відміну рекреаційної визначається як природними процесами, а й діяльністю людини. Саме через це у житлових зонах ґрунт, а також клімат, рослинність та рельєф значно змінюється внаслідок діяльності людини [2].

Ґрунтоутворення у житлово-рекреаційних сферах підпорядковане однаковим факторам-ґрунтоутворювачам, які залежать від природної регенерації, живих організмів, материнської породи, рельєфу, клімату, віку. Але прояви у кожному районі можуть бути специфічними.

Для побудови житлово-рекреаційного сектора необхідно оцінити запити власника будівлі з даними землі, на якій буде збудовано будівлю, прийняти проектні рішення, які також будуть найпозитивнішими з погляду архітектурного рішення.

Спочатку розглянемо особливості насипних ґрунтів як основи дизайнерських рішень під час проектування житлово-рекреаційної зони.

При аналізі ґрунту для житлово-рекреаційної зони необхідно звертати увагу на такі фактори:

а) розмір

Повинна бути відома як площа ділянки ( $m^2$  або га), так і геометрична форма ліній кордону.

б) топографічна ситуація

Топографічні карти (план-план) земель складаються землі з особливими властивостями. Це дуже важливо з точки зору забезпечення гармонії та економії. Так як великі будівлі вимагають об'ємних земляних робіт, безлічі фундаментів та підпірних стін.

При проектуванні будівлі, такі як ухил, шорсткість та крутість ділянки (у плані та розрізі) будуть впливати на дизайн будівлі. Наприклад, будинок на крутому схилі проектується у просторах на різних висотах, на відміну від плоскої місцевості.

У конструкціях, що підходять для землі (у рішеннях, де земляні роботи та засипка мінімальні); ділянки у міру збільшення ухилу циркуляція розвивається від горизонтальної до вертикальної, з'єднуючи сходові клітини, такі як напівповерх та повний поверх.

Часто житло, яке можна розташувати на одному поверсі, навіть якщо розмір землі дозволяє, через ухил може набувати багатоповерхової форми.

в) клімат, напрямок та переважаючі вітри

Клімат формує характер ґрунту. Існують 3 основні кліматичні особливості: холодний клімат, помірний клімат, жаркий клімат. Залежно від клімату різняться твердість ґрунту, його насиченість, освітленість та напрямок можливого руху [5].

г) розташування та вид

Ландшафт – це характеристика, яку слід оцінювати. Особливо довкола сюжету. Особливо це актуально при будівництві рекреаційної зони, тому що в цій зоні люди насамперед повинні відпочивати від повсякденного пейзажу.

д) навколишні дороги та умови руху

Аналіз кільцевих доріг та дорожньої ситуації дає умови входу та виходу з будівлі, дозволяє вибрати основні точки входу та точки виходу служби. Крім того, особливістю рекреаційних територій є те, що вони повинні бути максимально захищені від шуму.

е) вода, електрика, каналізація тощо. стан обладнання

Для обладнання часто необхідне додаткове приміщення і часто його роблять на цокольному поверсі.

ж) статус зонування та будівельні норми регіону

При плануванні житлово-рекреаційної зони необхідно дотримуватись правил зонування регіону, який відсоток землі можна забудувати, висота карнизів тощо. Інші характеристики, такі як розміри та ухили даху, визначаються нормативними документами. Для сейсмічно активних зон необхідно враховувати статичні розрахунки задля безпеки життя.

з) характер та природні особливості навколишнього середовища

Природні особливості довкілля вплинуть на житлово-рекреаційну зону. Гірський схил, ліс, озеро чи море привносять різні риси. Приміщення, що інтенсивно використовуються, повинні бути більш відкритими для огляду, тому що в рекреаційній зоні люди розслабляються, спостерігаючи за видом, розслабляються психологічно і знаходять спокій.

і) стан навколишніх конструкцій

Вивчення важливих будівель на околицях є важливим фактором з точки зору якості нових будівель. Необхідно максимально зберегти історичні артефакти чи артефакти із важливою архітектурною цінністю, адаптуватися до них.

Використання насипних ґрунтів має плануватися для формування дизайну житлово-рекреаційної сфери. Необхідно знати, як ця територія буде використовуватися. При цьому слід розглянути фактори, що впливають на житлово-рекреаційну зону: розташування зони рекреації, клімат, структура землі, стан ґрунту.

При використанні насипного ґрунту необхідно виділити два етапи проектування території:

а) конструкція твердих каркасів

Пішохідні зони відпочинку та відпочинку (тераси, куточки для сидіння тощо) як елементи підлоги сходи та пандуси, що з'єднують дороги, перепади рівнів; навколишні предмети як периметр або підпірні стіни, поручні, в'їзні ворота до саду; верхній дах, який включає перголи, навіси, альтанки, як її елементи. Декоративні ставки, басейни, каміння як елементи, які можна включити до рекреаційного середовища.

б) трав'яний дизайн

Він виконується відповідно до функціональних та естетичних міркувань, таких як архітектурний дизайн. Подібно до структурних елементів, рослинні елементи також мають функціональні властивості, і хоча більшість з них не береться до уваги, воно набагато важливіше за його естетичні особливості. Крім того, рослинні елементи набагато багатші за розміром, формою, фактурою та фактурою, ніж будівельні матеріали [1].

За допомогою насипного ґрунту формують терасові будинки. Основний принцип полягає в тому, що будинки ковзають один по одному (перпендикулярно до схилу). Таким чином, дах одного будинку стає терасою іншого. З озелененням терасові будинки набувають вигляду похилого саду.

Розглянемо особливості ґрунтоутворення насипних ґрунтів у житлово-рекреаційній зоні.

Ґрунтоутворення насипних ґрунтів у житлово-рекреаційній зоні починається практично з «нуля», якщо не враховувати те, що ґрунт формується селективно знятим гумусованим шаром зональних ґрунтів. Біогеоценотичні та абіотичні процеси, які формують насипні ґрунти, мають чітко виражений «транспортний» характер. Однак диференціація профілю молодих насипних ґрунтів у цей період виражена дуже слабо, і тому методи, що застосовуються для вивчення «зрілих» ґрунтів, методи будуть грубими і не зможуть дати надійних результатів. Багато авторів зазначають, що неможливо беззастережно використовувати звичайні

аналітичні методи для дослідження характеристик не тільки речовинного складу насипних ґрунтів, а й їхнього ґрунтоутворюючого субстрату [6].

Процес ґрунтоутворення необхідно віднести до категорії біофізикохімічних процесів, оскільки він складається із сукупності переміщення, явищ та пересування енергій та речовин у ґрунтовій товщі.

Найважливішим чинником ґрунтоутворювального процесу насипних ґрунтів це трансформація мінералів материнської породи, з якої утворюється ґрунт насипного ґрунту, а згодом і самої породи. Слід зазначити, що процеси перетворення мінералів у ґрунті відбуваються у односторонньому порядку, а явищам у біологічному циклі властиві круговоротні процеси. Особливо актуально це для первинних мінералів, тому що їх запас у ґрунті не поповнюється, а продукти розпаду активно перемішуються. Стан та форма продуктів розпаду безпосередньо залежать від часу ґрунтоутворення.

Первинні стадії ґрунтоутворювального процесу в насипному ґрунті мозаїчні і відносяться частіше до окремих парцелів піонерних фітоценозів і максимально простежуються мікробіологічно та альготестами.

Сучасне ґрунтоутворення насипних ґрунтів у житлово-рекреаційній зоні у міських умовах протікає у природних ґрунтах, на культурному шарі та на ґрунтах, які не змінювалися ґрунтоутворенням або під впливом людини. Культурний шар це система напластувань, що склалася історично, і утворилася внаслідок діяльності людини. При формуванні культурного шару відбувається поверхневе накопичення різного матеріалу в результаті господарсько-побутової діяльності людини або у зв'язку з ремонтними роботами та природними будівельними відходами [4].

У сучасних містах до складу насипного шару входять різноманітні будівельні або побутові елементи — бита цегла, будівельне сміття, камінь, предмети домашнього побуту, занедбані фундаменти будівель, залишки будівельних матеріалів зруйнованих будівель, колодязів, дощаті та зроблені з колод бруски. Дані напластування називаються культурним шаром, і вони свого часу грали роль ґрунту, набували рис його будови. Тому можна дійти невтішного висновку у тому, що культурний шар це різновікова система похованих міських ґрунтів.

Внаслідок техногенного забруднення у ґрунті знаходиться підвищена кількість нафтохімічних сполук, важких металів та інших відходів. Однак кількість землі для будівництва житлово-рекреаційних зон обмежена, тому часто їх будують на забруднених територіях, оскільки саме до цих територій підведено транспортні розв'язки та комунікації. Однак при освоєнні техногенно забруднених територій потрібно звернути увагу на такі фактори: рівень ґрунтових вод, глибина залягання забруднених ґрунтів, склад звалищних ґрунтів, ймовірність техногенного забруднених ґрунтів, можливість і необхідність захисту материнської основи від техногенного фільтрату, можливість зняття гідравлічного тиску захист від забруднення.

Будівельна та господарська діяльність людини, яка продовжується багато століть змінила природний рельєф місцевості, і призвела до вирівнювання та перепланування поверхні, створення нового рельєфу та зникнення долинно-балкової розгалуженої мережі. У деяких місцях це могло проявитися як засипки дрібної ерозійної мережі.

**Висновки і пропозиції.** Для формування насипного ґрунту слід враховувати водну та повітряну міграцію поллютантів, що переважають атмотехногенні потоки та положення основних джерел забруднення. Також необхідно знати, де розташовуються найбільш і найменш забруднені ґрунти.

Змінювати ґрунт у місті можна за допомогою різних способів: переміщення, намівання, насипання. Слід враховувати, що після насипання ґрунти стають найбільш пухкими. При формуванні ґрунтів за допомогою насипних ґрунтів можна спостерігати глибоке проникнення важких металів, органічних (не тільки корисних, а й деяких небезпечних сполук) та поживних речовин (особливо фосфатів), а природні ґрунти збагачені лише у верхніх горизонтах. Перемішані та насипні субстрати мають підвищену лужність, тому що в них включено велику кількість будівельного сміття.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Phosphorus fractions in bulk subsoil and its biopore systems / J. A. M. Barej et al. *European Journal of Soil Science*. 2014. Vol. 65, no. 4. P. 553–561. URL: <https://doi.org/10.1111/ejss.12124> (date of access: 18.03.2022).
2. Characterizing surface electrochemical properties of simulated bulk soil in situ by streaming potential measurements / Z. Li et al. *European Journal of Soil Science*. 2019. URL: <https://doi.org/10.1111/ejss.12794> (date of access: 18.03.2022).
3. Mojid M. A., Rose D. A., Wyseure G. C. L. A model incorporating the diffuse double layer to predict the electrical conductivity of bulk soil. *European Journal of Soil Science*. 2007. Vol. 58, no. 3. P. 560–572. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2006.00831.x> (date of access: 18.03.2022).
4. Soil texture and structure heterogeneity predominantly governs bulk density gradients around roots / M. Phalempin et al. *Vadose Zone Journal*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1002/vzj2.20147> (date of access: 18.03.2022).
5. Simulating decomposition of <sup>14</sup>C-labelled fresh organic matter in bulk soil and soil particle fractions at various temperatures and moisture contents / J. M. Séquaris et al. *European Journal of Soil Science*. 2010. Vol. 61, no. 6. P. 940–949. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2010.01299.x> (date of access: 18.03.2022).
6. Structural differences between bulk and rhizosphere soil / W. R. Whalley et al. *European Journal of Soil Science*. 2005. Vol. 56, no. 3. P. 353–360. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2004.00670.x> (date of access: 18.03.2022).