

УДК 502.171:556(477)

МЕТОДИ ОСВОЄННЯ ЗАБОЛОЧЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

METHODS OF DEVELOPING MARSHLAND AREAS

Линник І.Е., докт. техн. наук, професор, Чернявський Б.Р., студент (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків)

Lynnyk I.E., Dr. Tech. Sciences, Professor, Chernyavsky B.R., student (O.M. Beketov National University of Municipal Economy in Kharkiv, Kharkiv)

Проаналізовано поширення боліт і заболочених територій в Україні та Харківській області. Проаналізовано методи освоєння заболочених територій: осушення територій, методи будівництва будинків і влаштування фундаментів. Запропоновано інженерний захист заболоченої ділянки району Нова Данилівка в м. Харкові, який полягає в осушенні території, влаштуванні систематичного дренажу, організації поверхневого водовідведення в комплексі з вертикальним плануванням, насадженням дерев із розвинутою кореневою системою.

Wetlands and peatlands are one of the most difficult types of soil for building houses. Difficulties of development of wetlands are connected with low bearing capacity of the top layers of soil, tendency to formation of unstable floats, frost removal, erosion. Mistakes made during construction lead to the complete destruction of buildings. But now it is important to analyze the methods of development of wetlands, taking into account the latest trends in construction.

Purpose: to analyze the methods of development of wetlands taking into account the latest construction trends and to offer engineering protection of the wetland area of Nova Danylivka district in Kharkiv.

The distribution of swamps and wetlands in Ukraine, which occupy more than 1,200 thousand hectares (2% of the territory), is analyzed. The largest areas are in Polissya (Volyn, Rivne, Zhytomyr and Chernihiv regions), in the valleys of forest-steppe and steppe rivers and in the Carpathians. There are no wetlands of international importance in Kharkiv region. Here wetlands occupy 32,02 thousand hectares (1 % of the region).

Methods of drainage of territories are analyzed. The first drainage canals were laid in Polissya and in some areas of Prykarpattia and Zakarpattia at the end of the XIX century. The most modern drainage systems are Beregivska, Trubizka, Verkhnopripyatska, Latorytska, Iripinska, Korteliska and Zamyshlovytska. The area of drained for agriculture swamps, wetlands and wetlands is more than 5 million hectares, for forestry – up to 4 million hectares. Peat mining occupies from 850 thousand hectares to 1.5 million hectares. For drainage, an open drainage network in the form of

open ditches with a depth of 0.8–1.2 meters is usually used. The values of drainage of bogs are given.

Methods of building houses and laying foundations in wetlands are analyzed. Arrangement of building foundations can take place in several ways: the method of complete peat, the method of partial soil replacement with the installation of a columnar foundation, the method of loading with soil drainage. The arrangement of foundations from a monolithic slab, a floating foundation, reinforced concrete piles, pile-screw and wooden piles is considered. The technology of their application, advantages and disadvantages are briefly presented.

In Ukraine, the following methods of wetland development are most often used: acceleration of surface runoff of rain and snow waters, installation of various types of drainage.

On the territory of Kharkiv region and the city of Kharkiv there are no deep swamps of large area. There are few wetlands and flooded areas with high groundwater levels. Therefore, as a result of the analysis of methods of development of wetlands the engineering protection of the wetland of Nova Danylivka district in Kharkiv is proposed, which consists in drainage of the territory, arrangement of systematic drainage, organization of surface drainage in combination with vertical planning, planting of trees with developed root system.

Ключові слова: болото, заболочені території, осушення територій, фундаменти на заболочених територіях, дренаж.

Key words: swamp, wetlands, drainage of territories, foundations in wetlands, drainage.

Болотиста місцевість і торфовища – один із найскладніших видів ґрунту для будівництва будинків. Складнощі освоєння заболочених територій пов'язані з низькою несучою здатністю верхніх шарів ґрунту, схильністю до утворення нестабільних плавунів, морозного здимання, розмивання. Помилки, допущені при будівництві, призводять до повного руйнування будівель.

Освоєнням заболочених територій займалось багато вчених: В. Н. Сукачов, В. П. Денисенков, М. І. П'явченко, І. Г. Тановицький, В. Л. Теліцин О. І. Бондар, В. В. Коніщук, О. І. Дребот, С. О. Гаврилов, В. К. Коновальчук, Й. В. Гриб, М. О. Клименко, О. Л. Савицький, Д. Й. Войтишина, Є. М. Брадїс, Г. Ф. Бачурина, А. І. Кузьмичов, Т. Л. Андрієнко, В. П. Кравченко та інші [1–8].

Але наразі актуальним є аналіз методів освоєння заболочених територій з урахуванням новітніх тенденцій будівництва.

Мета роботи: проаналізувати методи освоєння заболочених територій із урахуванням новітніх тенденцій будівництва та запропонувати інженерний захист заболоченої ділянки району Нова Данилівка в м. Харкові.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати поширення боліт в Україні та Харківській області;
- проаналізувати методи освоєння заболочених територій;

– запропонувати інженерний захист заболоченої ділянки району Нова Данилівка в м. Харкові.

Поширення боліт в Україні та Харківській області

В Україні болота займають понад 1 200 тис. га (2 % території). Найбільші площі боліт на Поліссі, особливо у Волинській, Рівненській, Житомирській та Чернігівській областях і в Карпатах [9].

У Харківській області водно-болотні угіддя міжнародного значення відсутні. Заболочені території, тобто ділянки, де застоюються поверхневі води чи відбувається систематичне перезволоження територій ґрунтовими водами, але торф'яний покрив відсутній чи має товщину менше 30 см, становлять 32,03 тис. га (1 % території області) (рис. 1) [10, 11].

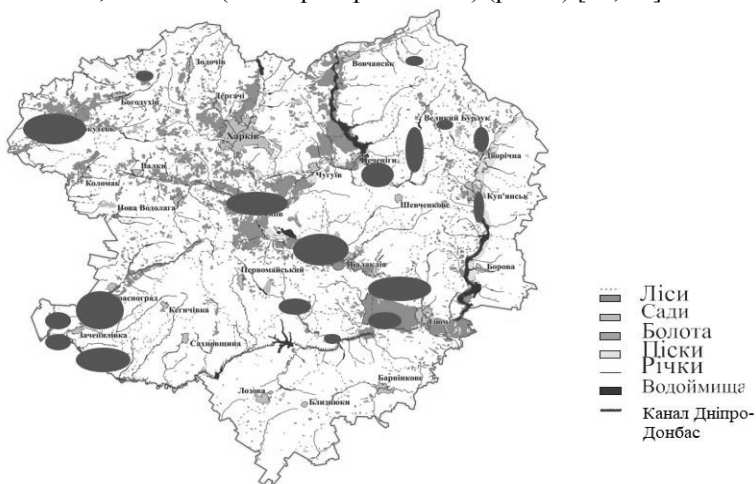


Рис. 1. Наявність заболочених територій в Харківській області

Освоєння заболочених територій

1. *Осушення заболочених територій*

Осушення територій боліт і заболочених земель проводилися здавна в усьому світі. Осушувати болота виявляється необхідним тоді, коли інших вільних територій, придатних для нового будівництва у певному районі немає. Осушення дає можливість освоювати нові землі – болота, заболочені луки й пасовиська. З метою осушення земель будують спеціальні осушувальні системи що забезпечують відведення зайвої води з ґрунту до необхідної осушувальної норми.

Перші осушувальні канали були прокладені на Поліссі та в окремих районах Прикарпаття і Закарпаття наприкінці XIX ст.

Найбільш сучасними осушувальними системами є Березівська, Трубізька, Верхньоприп'ятська, Латорицька, Ірпінська, Кортеліська, Желдецька та Замисловицька [12].

Площа осушених для сільського господарства боліт, заболочених і перезволожених земель становить понад 5 млн га, для лісового господарства – до 4 млн га. Торфорозробки займають від 850 тис. га до 1,5 млн га [13].

Для осушення зазвичай використовують відкриту осушувальну мережу у вигляді відкритих каналів глибиною 0,8–1,2 м.

Значення осушення боліт [14]:

1) За належного проведення осушувальної меліорації, наприклад, при недопущенні переосушування земель, досягається висока продуктивність сільськогосподарських і лісових угідь. Але при пересушуванні відбувається швидка деградація земель: виснажуються запаси органіки, які містяться у торфовищах, рослини відчувають дефіцит вологи, посилюється небезпека пожеж, як це неодноразово відбувалося в посушливі роки на Поліссі і в Мещері.

2) Розробка торфових родовищ. Торф використовують як паливо, у сільському господарстві як добриво, у хімічній промисловості виробляють торфову смолу, аміак, торфовий віск, торфовий кокс тощо, у харчовій промисловості для виробництва винного спирту, у будівництві, у медицині для торфолікування.

Необхідно дуже ретельно підходити до проблеми осушення боліт, тому що болота – це унікальна екосистема, що виконує роль регулятора поверхневого стоку й клімату на великих територіях. Болота мають унікальну флору і фауну. У результаті меліорації вона може зникнути.

Учені пов'язують нестійкість сучасної погоди, часті посухи влітку і повені узимку з меліоративними заходами, проведеними не тільки в Європі, але й у Південній Америці, зокрема долинах ріки Амазонки. Однак світовий досвід, у тому числі Фінляндії, Швеції, США, Канади, свідчить про те, що людству не обійтись без осушення боліт і заболочених земель. Але такі заходи повинні узгоджуватись із збереженням певного проценту території, зайнятої цими унікальними природними комплексами [13]. Тому при виборі варіантів освоєння територій необхідно враховувати екологічні аспекти, а не тільки економічну доцільність.

2. Методи будівництва будинків на заболочених територіях

Основними проблемами при будівництві на заболочених територіях є: наявність слабких ґрунтів, шару коренів, рослинності; велика кількість води на поверхні та в нижніх горизонтах; неоднакова мінералізація, зольність [15].

Влаштування фундаментів будівель може відбуватись декількома способами:

А) Метод повного виторфовування полягає у вилученні торф'яного ґрунту з наступною його заміною мінеральним. Цей метод є радикальним. Його перевага полягає в тому, що за використання піщаних ґрунтів практично виключаються різкі деформації основ будинків. До недоліків

цього методу варто зарахувати великі обсяги робіт порівняно з методами привантаження; виймання та складування торфу – це доволі складний спосіб, особливо у міських умовах.

Б) Набагато більш економічним і менш надійним є метод часткової заміни ґрунту з влаштуванням стовпчастого фундаменту (рис. 2). Цей спосіб не гарантує стабільності підстави протягом всього терміну служби і не може бути рекомендований для кам'яних будівель а тільки для дерев'яних

В) На ділянках сільбищної зони застосовують метод привантаження з дренаванням ґрунтів [16, 17]. Під час зведення будинків торф'яний шар прорізають фундаментами, що передають навантаження на міцні підстилаючі шари. На території житлової забудови мінімальну товщину шару мінеральних ґрунтів потрібно приймати 1 м; на проїзних частинах вулиць товщина шару мінеральних ґрунтів має бути встановлена залежно від інтенсивності руху транспорту з урахуванням вимог норм на транспортні споруди [17].

Будівництво монолітної плити (рис. 3) проводиться за стандартною технологією або за методом утепленої шведської плити (УШП). За стандартною технологією товщина фундаменту становить 30–40 см, конструкція армується двома сітками із стрижнів 8–16 мм. За методом УШП ребра жорсткості армуються каркасами, товщина фундаменту знижується до 10–15 см, у нижньому шарі, на бічних гранях та вимощенні влаштовують теплоізоляцію з пінополістиролу [15].



Рис. 2. Влаштування фундаменту з частковою заміною ґрунту з опорами-колонами



Рис. 3. Влаштування монолітної плаваючої плити

Норвезькі інженери запропонували варіанти плаваючого фундаменту - плота для будівництва на торф'яному ґрунті. Фундаментом є утеплений зсередини залізобетонний короб, що заповнюється сухим піском, або екструдованим пінополістиролом [18].

Залізобетонні палі-стійки прорізають проблемні органічні ґрунти та заглиблюють або спирають їх на злежалі мінеральні ґрунти (рис. 4).

Пальово-гвинтові фундаменти (рис. 5) є більш економічними, ніж повне виторфовування та їхнє влаштування не має обмежень [15].



Рис. 4. Фундамент із залізобетонних паль



Рис. 5. Фундамент на гвинтових палях

Ще одним способом влаштування фундаменту на торфї є зміцнення підстави залізобетонного фундаменту забивними дерев'яними палями, які повинні знаходитися нижче постійного рівня ґрунтових вод (рис. 6). Цей спосіб не є надійним через поступове руйнування дерева.



Рис. 6. Фундамент на дерев'яних палях

На територіях промислових підприємств і комунально-складських зон використовують часткове чи повне виторфовування, осушення територій.

Вертикальне планування територій і організація поверхневого водовідводу на болотах мають такі ж особливості, як і підсипаних заплавлених територій. Переважним типом поздовжнього профілю вулиць і

проїздів є пилкоподібний профіль. Аналогічно проектують і рельєф внутрішньоквартальних територій (рис. 7) [19, 20].

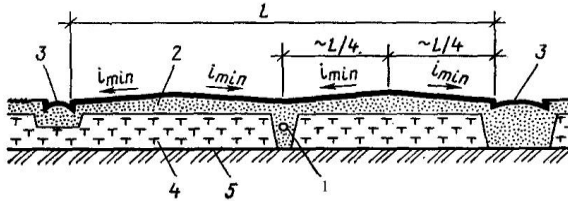


Рис. 7. Влаштування штучної основи внутрішньоквартальних територій:
1 – водостіг; 2 – насип мінерального ґрунту; 3 – проїзна частина вулиці;
4 – торф; 5 – мінеральне дно

В Україні найчастіше застосовують такі методи освоєння заболочених територій: прискорення поверхневого стоку дощових і снігових вод, влаштування різних типів дренажів.

Як було зазначено вище, на території Харківської області та міста Харкова немає глибоких боліт великої площі. Є небагато заболочених і підтоплених ділянок з високим рівнем ґрунтових вод. Тому у результаті аналізу методів освоєння заболочених територій запропоновано інженерний захист заболоченої ділянки району Нова Данилівка в м. Харкові, який полягає в осушенні території, влаштуванні систематичного дренажу, організації поверхневого водовідведення в комплексі з вертикальним плануванням, насадженням дерев з розвинутою кореневою системою (рис. 8).

Висновки:

1. Виявлено наявність боліт і заболочених територій в Україні, які займають понад 1 200 тис. га (2 % території). Найбільші площі – на Поліссі, (Волинській, Рівненській, Житомирській та Чернігівській областях), в долинах лісостепових і степових річок і в Карпатах. Заболочені території в Харківській області займають 32,02 тис. га (1 % території області).

2. Проаналізовано методи освоєння заболочених ділянок: осушення території, методи будівництва будинків і влаштування фундаментів. В Україні найчастіше застосовують такі методи освоєння заболочених територій: прискорення поверхневого стоку дощових і снігових вод, влаштування різних типів дренажів.

3. Запропоновано інженерний захист заболоченої ділянки району Нова Данилівка в м. Харкові, який полягає в осушенні території, влаштуванні систематичного дренажу, організації поверхневого водовідведення в комплексі з вертикальним плануванням, насадженням дерев з розвинутою кореневою системою.



Рис. 8. Інженерний захист заболоченої ділянки району Нова Данилівка в м. Харкові:
СД – систематичний дренаж, КЗЛ – зливова каналізація

References

1. Sukachev V. N. Izbrannyye trudyi v 3-h t. / pod red. E. M. Lavrenko. – T. 2 : Problemy bolotovedeniya, paleobotaniki i paleogeografii. – L. : Nauka. – 1973. – 352 p.
2. Denisenkov V. P. Osnovy bolotovedeniya: Uchebnoe posobie. / V. P. Denisenkov. - Sankt-Peterburgskiy gosudarstvenniy universitet, Sankt-Peterburg, 2000. – 224 p.
3. Pyavchenko N. I. Torfyanyie bolota, ih prirodnoe i hozyaystvennoe znachenie. / N. I. Pyavchenko. – M. : Nauka, 1995. – 152 p.
4. Tanovitskiy, I. G. Ratsionalnoe ispolzovanie torfyanyih mestorozhdeniy i ohrana okruzhayushey sredy. / I. G. Tanovitskiy. – Minsk : Nauka i tehnika, 2004. – 40 p.
5. Telitsyin V. L. Tehnogennaya evolyutsiya i optimalnoe ispolzovanie pochv bolotnyih sistem / V. L. Telitsyin, V. P. Melnikov. – Novosibirsk : Izdatelstvo SO RAN, 2004. – 261 p.
6. Bondar O. I. Obgruntuvannia zbalansovanoho rozvytku torfovydobuvnoi haluzi z vrakhuvanniam pryrodookhoronnykh kryteriiv / O. I. Bondar, V. V. Konishchuk, O. I. Drebot, S. O. Havrylov ta in. // V kn. Ekolohiia bolit i torfovysch (zbirnyk naukovykh statei) // holovnyi redaktor V. V. Konishchuk. – Kyiv : DIA, 2012. – 187 p. – P. 18-26.
7. Hryb Y. V. Vykorystannia bolit i torfovysch v ochyshchenni poverkhnovoho stoku ta adaptatsiia svitovoho dosvidu v umovakh Ukrainy / Y. V. Hryb, M. O. Klymenko, O. L. Savytskiy, D. Y. Voityshyna // V kn. Ekolohiia bolit i torfovysch (zbirnyk naukovykh statei) // holovnyi redaktor V.V. Konishchuk. – Kyiv : DIA, 2012. – 187 p. – P. 60-71.
8. Bradis Ye. M. Torfovo-bolotnyi fond URSR, yoho raionuvannia ta vykorystannia / Ye. M. Bradis, A. I. Kuzmychov, T. L. Andriienko ta in. – Kyiv : Naukova dumka, 1973. – 264 p.

9. Informatsiyni shchorychnyk shchodo aktyvizatsii nebezpechnykh ekzohennykh heolohichnykh protsesiv za danymy monitorynhu EHP. – Kyiv, Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpryemstvo «Derzhavnyi informatsiyni heolohichnyi fond Ukrainy». 2020. 104 p.

10. Ekolohichnyi atlas Kharkivskoi oblasti. – Kharkiv, Kharkivska oblasna derzhavna administratsiia, Derzhavne upravlinnia ekolohii ta pryrodnykh resursiv u Kharkivskii oblasti, Holovne upravlinnia zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Kharkivskoi oblderzhadministratsii, Ukrainyski naukovo-doslidnyi instytut ekolohichnykh problem. 2005. 80 p.

11. Ekolohichnyi pasport Kharkivskoi oblasti. – Kharkiv, Kharkivska oblasna derzhavna administratsiia. 2020. 208 p.

12. Osushennia zemel. Ukrainska radianska entsyklopediia [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : https://leksika.com.ua/16180614/ure/osushennya_zemel.

13. Frolova N. L. Hidrolohiia richok. Antropohenni zminy richkovoho stoku [Elektronnyi resurs]. – 2018. – Rezhym dostupu : https://stud.com.ua/168627/geografiya/gidrologiya_richok_antropogenni_zmini_richkovogo_stoku.

14. Bolota Ukrainy [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : http://ukrboloto.blogspot.com/p/blog-page_10.html#:~:text=

15. Kak postroit fundament na bolote [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupu : <https://gidfundament.ru/vybor/kakoj-luchshe-na-bolotistoj-mestnosti.html>.

16. Prigruzka torfa [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupu : <http://dom.dacha-dom.ru/prigruzka-torfa.shtml>

17. DBN B.2.2–12:2019. Planuvannia i zabudova terytorii : DBN B.2.2–12:2019. – Chynnyi vid 2019-09-01. – Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2019. – 179 p. – (Derzhavni budivelni normy Ukrainy).

18. Stroitelstvo fundamenta na torfe sposobom prigruzki [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupu : <http://dom.dacha-dom.ru/prigruzka-torfa.shtml>.

19. Lynnyk I. E. Inzhenerna pidhotovka terytorii naselenykh mist: navch. posib. / I. E. Lynnyk. – Kharkiv : KhNAMH, 2004. – 337 p.

20. Proektuvannia miskykh terytorii : pidruchnyk : [u 2 ch.] / [za red. I. E. Lynnyk, O. V. Zavalnoho] ; Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va im. O. M. Beketova. – Xarkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova, 2019. – Ch. II. – 544 p. (seriia «Miske budivnytstvo ta hospodarstvo»).

Список використаної літератури

1. Сукачев В. Н. Избранные труды в 3-х т. / под ред. Е. М. Лавренко. – Т. 2 : Проблемы болотоведения, палеоботаники и палеогеографии. – Л. : Наука. – 1973. – 352 с.

2. Денисенков В. П. Основы болотоведения: Учебное пособие. / В. П. Денисенков. - Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, 2000. – 224 стр.

3. Пьявченко Н. И. Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение. / Н. И. Пьявченко. – М. : Наука, 1995. – 152 с.

4. Тановицкий, И. Г. Рациональное использование торфяных месторождений и охрана окружающей среды. / И. Г. Тановицкий. – Минск : Наука и техника, 2004. – 40 с.

5. Телицын В. Л. Техногенная эволюция и оптимальное использование почв болотных систем / В. Л. Телицын, В. П. Мельников. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 2004. – 261 стр.

6. Бондар О. І. Обґрунтування збалансованого розвитку торфовидобувної галузі з врахуванням природоохоронних критеріїв / О. І. Бондар, В. В. Конішук, О. І. Дребот, С. О. Гаврилов та ін. // В кн. Екологія боліт і торфовищ (збірник наукових статей) // головний редактор В. В. Конішук. – Київ : ДІА, 2012. – 187 с. – С. 18-26.

7. Гриб Й. В. Використання боліт і торфовищ в очищенні поверхневого стоку та адаптація світового досвіду в умовах України / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, О. Л. Савицький, Д. Й. Войтишина // В кн. Екологія боліт і торфовищ (збірник наукових статей) // головний редактор В.В. Конішук. – Київ : ДІА, 2012. – 187 с. – С. 60-71.

8. Брадїс Є. М. Торфово-болотний фонд УРСР, його районування та використання / Є. М. Брадїс, А. І. Кузьмичов, Т. Л. Андрїєнко та ін. – Київ: Наукова думка, 1973. – 264 с.

9. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП. – Київ, Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України». 2020. 104 с.

10. Екологічний атлас Харківської області. – Харків, Харківська обласна державна адміністрація, Державне управління екології та природних ресурсів у Харківській області, Головне управління житлово-комунального господарства Харківської облдержадміністрації, Український науково-дослідний інститут екологічних проблем. 2005. 80 с.

11. Екологічний паспорт Харківської області. – Харків, Харківська обласна державна адміністрація. 2020. 208 с.

12.осушення земель. Українська радянська енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://leksika.com.ua/16180614/ure/osushnennya_zemel.

13. Фролова Н. Л. Гідрологія річок. Антропогенні зміни річкового стоку [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу : https://stud.com.ua/168627/geografiya/gidrologiya_richok_antropogenni_zmini_richkovogo_stoku.

14. Болота України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ukrboloto.blogspot.com/p/blog-page_10.html#:~:text=

15. Как построить фундамент на болоте [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://gidfundament.ru/vybor/kakoj-luchshe-na-bolotistoj-mestnosti.html>.

16. Пригрузка торфа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dom.dacha-dom.ru/prigruczka-torfa.shtml>

17. ДБН Б.2.2–12:2019. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019. – Чинний від 2019-09-01. – Київ: Мінрегіон України, 2019. – 179 с. – (Державні будівельні норми України).

18. Строительство фундамента на торфе способом пригрузки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dom.dacha-dom.ru/prigruczka-torfa.shtml>.

19. Линник И. Е. Инженерная подготовка территорий населенных мест: навч. посіб. / И. Е. Линник. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 337 с.

20. Проектирование мѣських территорий: підручник: [у 2 ч.] / [за ред. И. Е. Линник, О. В. Завального]; Харків. нац. ун-т мѣськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – Ч. II. – 544 с. (серія «Мѣське будівництво та господарство»).