

УДК 622.063.4+711.555:69.059.7](477)

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.231018.30.308

## РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ ПРОПОЗИЦІЙ З РЕКОНСТРУКЦІЇ КОМПЛЕКСУ ВИДОБУВАННЯ ЛІКУВАЛЬНИХ ГРЯЗЕЙ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ «СОЛОНІЙ ЛИМАН»

ШАТОВ С. В.<sup>1</sup>, *д-р техн. наук, доц.*,

КОРОЛЬОВ В. М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра будівельних та дорожніх машин, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-33-47, e-mail: shatov.sv@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-1697-2547

<sup>2</sup>Кафедра основ архітектури, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-33-61, e-mail: viktorkorolov21@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9382-6415

**Анотація. Постановка проблеми.** Поліпшення здоров'я людей можливе з використанням пелоїдів – лікувальних грязей. Одне із найбільших родовищ пелоїдів в Україні - озеро Солоний лиман, розташоване на північ від села Новотроїцьке Новомосковського району. Актуальною проблемою стало удосконалення комплексу та технологічного обладнання з екологічної розробки лікувальних грязей. **Мета дослідження** - розроблення технічних пропозицій з реконструкції комплексу з екологічного видобування лікувальних грязей озера Солоний лиман. **Висновок.** Аналіз комплексу розробки лікувальних грязей фізіотерапевтичної лікарні «Солоний лиман» показав необхідність його реконструкції шляхом розробки перспективної робочої ділянки. Спроектовано комплекс видобутку лікувальних грязей озера Солоний лиман, який забезпечує їх підготовку та переміщення у робочу зону діючого навантажувача.

**Ключові слова:** лікувальні грязі; пелоїди; комплекс з розроблення лікувальних грязей

## РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ РЕКОНСТРУКЦИИ КОМПЛЕКСА ДОБЫЧИ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «СОЛЕННЫЙ ЛИМАН»

ШАТОВ С. В.<sup>1</sup>, *д-р техн. наук, доц.*,

КОРОЛЕВ В. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра строительных и дорожных машин, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49005, Днепро, Украина, тел. +38 (056) 756-33-47, e-mail: shatov.sv@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1697-2547

<sup>2</sup>Кафедра основ архитектуры, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49005, Днепро, Украина, тел. +38 (056) 756-33-61, e-mail:viktorkorolov21@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9382-6415

**Аннотация. Постановка проблемы.** Улучшение здоровья людей возможно использованием пелоидов – лечебных грязей. Одним из самых крупных месторождений пелоидов в Украине является озеро Солоний лиман, расположенное к северу от села Новотроїцьке Новомосковського району. Актуальной проблемой является усовершенствование комплекса и технологического оборудования для экологической разработки лечебных грязей. **Цель исследования** - разработка технических предложений по реконструкции комплекса экологической разработки лечебных грязей физиотерапевтической больницы «Солоний лиман», который показал необходимость его реконструкции путем разработки перспективного рабочего участка. Спроектирован комплекс добычи лечебных грязей озера Солоний лиман, который обеспечивает их разработку и перемещение в рабочую зону действующего погрузчика.

**Ключевые слова:** лечебные грязи; пелоиды; комплекс для разработки лечебных грязей

## DEVELOPMENT OF TECHNICAL SUGGESTIONS ON THE RECONSTRUCTION OF THE COMPLEX OF BOOY OF MEDICAL MUDS OF MEDICAL ESTABLISHMENT «SALT ESTUARY»

SHATOV S. V.<sup>1</sup>, *Dr. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,

KOROLOV V.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department build and road wave, State Higher Education Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernyshevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, тел. +38 (0562) 46-93-47, e-mail: shatovsv@yandex.ua, ORCID ID: 0000-0002-1697-2547

<sup>2</sup>Department of bases of architecture, State Higher Education Establishment «Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernyshevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, тел. + тел. +38 (056) 756-33-61, e-mail: viktorkorolov21@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9382-6415

**Annotation. Formulation of the problem.** The improvement of human health is possible by using peloids – medical muds. One of the biggest deposits of peloids in Ukraine is lake the Salt estuary which is located to the north of the village Novotroitske, Novomoskovsk district. The issue of the day is an improvement of the complex and technological equipment for the ecological development of medical muds. **Purpose.** Development of technical suggestions for the reconstruction of the complex for the ecological extraction of medical muds of lake the Salt estuary. **Conclusion.** The analysis of complex development of medical muds of physiotherapy hospital the “Salt estuary” has shown the necessity of its reconstruction by developing a perspective working area. The complex of booty of medical muds of lake is projected the Salt estuary which provides their development and transferring to the working area of operating loader.

**Keywords:** *medical muds; peloids; complex for development of medical muds*

**Проблема.** Будівництво екологічних соціокомплексів передбачає поліпшення умов життя людей та їх здоров'я, зокрема, використання у лікувальному процесі пелоїдів – лікувальних грязей [16]. Одне з найбільших родовищ пелоїдів в Україні - озеро Солоний лиман - розташоване на північ від села Новотроїцьке Новомосковського району (рис. 1) [14]. Лікувальний процес здійснює Дніпропетровська обласна фізіотерапевтична лікарня «Солоний лиман». Він передбачає видобування, транспортування, переробку та використання лікувальної грязі цього озера.

Розробка родовища обумовлена вимогами нормативної документації, що діє в Україні [2–9], та повинна забезпечити екологічний захист родовища від виснаження та забруднення під час зберігання природної якості та фізико-хімічного складу грязей. Тому актуальною проблемою стало удосконалення комплексу з екологічно-видобування лікувальних грязей озера Солоний лиман.

**Аналіз публікацій.** Склад будівельної частини медичних закладів визначається Державними будівельними нормами ДБН В. 2.2-10-2001 [3]. Використання лікувальних грязей відбувається у фізіотерапевтичних лікарнях та у санаторно-курортних закладах. Спосіб та технологічні вимоги до розроблення лікувальних грязей не регламентуються, а визначаються та проектується для таких закладів індивідуально.

Початок розроблення лікувальних грязей озера Солоний лиман пов'язаний з

використанням найпростіших засобів – лопат та різних ємкостей. Геологічні запаси грязей, за оцінкою підприємства "Південурггеологія", на площі озера 3,4 км<sup>2</sup> становлять 466 608 м<sup>3</sup> [13]. З урахуванням потужності мінімального шару корисної копалини 0,2 м в межах відведення залягання грязьового покладу, балансові запаси лікувальної грязі становлять 24,8 тис. м<sup>3</sup>, а запаси з невизначеним промисловим значенням - 149,6 тис. м<sup>3</sup> (рис. 2).

З 2001 року лікувальні грязі видобуваються за допомогою грейферного навантажувача, який переміщується на рейковому механізмі по дамбі між озерами Солоний лиман та Лужне (рис. 3). Технологією передбачається дотримання вимог до забезпечення відсутності шкідливих дій на навколишнє середовище, а також використання обладнання із сезонним видобуванням лікувальних грязей (весна, осінь) за наявності обводненого середовища.

Грейферний навантажувач переміщується на рейковому механізмі по дамбі між озерами Солоний лиман та Лужне. Вантажним візком разом із грейфером лікувальна грязь переноситься до місця розвантаження та розвантажується у транспортний засіб (самоскид), яким доставляється у грязелікарню на процедури. Продуктивність грейферного навантажувача складає 3 м<sup>3</sup>/годину (300 м<sup>3</sup>/місяць).

Зараз запаси лікувальної грязі у робочому просторі грейфера вичерпані. Виникла потреба у реконструкції забору лікувальної грязі поза зоною дії навантажувача (40 м та більше від

навантажувача) і переміщення її до нього. Вимоги до технології видобутку лікувальних грязей передбачають:

- наявність рівня води в озері 0,01 – 0,5 м;
- необхідність залишати охоронний шар пелоїдів 0,1 м для їх відновлення;
- дотримання вимог по екології.



Рис. 1. Озеро Солоний лиман

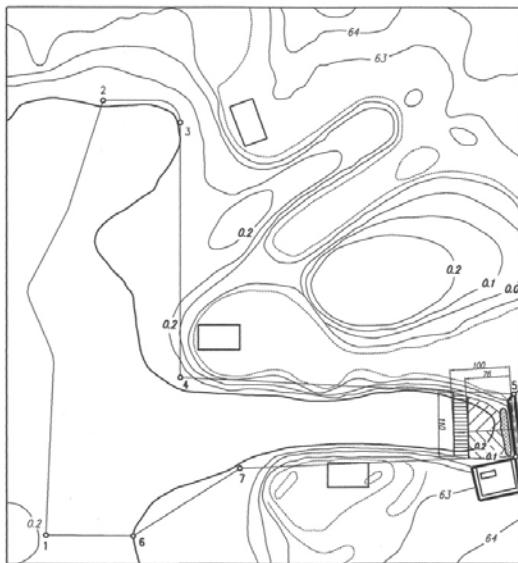


Рис. 2. Топографічний план та межі відведення розробки лікувальних грязей (1 – 7)

**Мета досліджень** - розроблення технічних пропозицій щодо реконструкції комплексу з екологічного видобування лікувальних грязей озера Солоний лиман.

**Результати дослідження.** Розробка родовища озера Солоний лиман зумовлена вимогами нормативної документації, що діє в Україні [2–9], і повинна забезпечити розробку ділянки, яка не покрита водою (рис. 2), екологічний її захист від виснаження та забруднення для зберігання природної якості.

У процесі дослідження були розроблені такі технічні рішення (табл.).

**Схема № 1** передбачає застосування скреперного привідного ковша 6 на гнучких канатах 7 та 8 [15]. Привідна лебідка 5 виконана з двома барабанами для намотування канатів 7, 8 та розташовується на нижній балці існуючого грейферного навантажувача 1 [11]. Привід лебідки електричний від електромережі навантажувача з управлінням із його кабіни. У зв'язку з сезонним видобуванням пелоїдів передбачено змінне кріплення лебідки до нижньої балки навантажувача [1; 10; 12]. Канати 7 та 8 огинають блок, встановлений на анкерній опорі 9.

При переміщенні ковша 6 у напрямку до навантажувача 1 виконується розробка середовища. Недолік схеми - мала ширина розроблюваної ділянки.



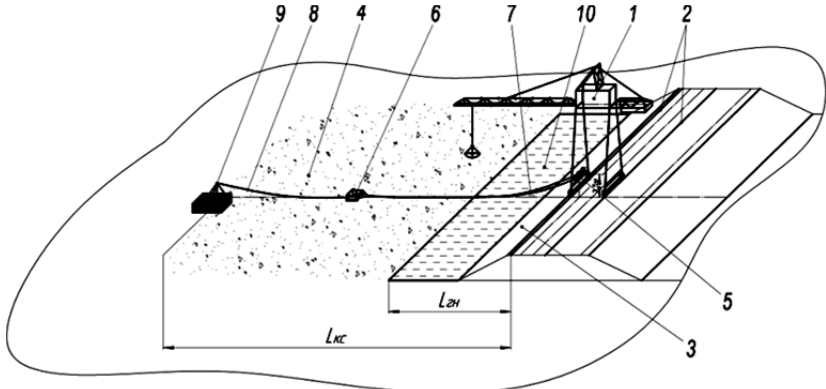
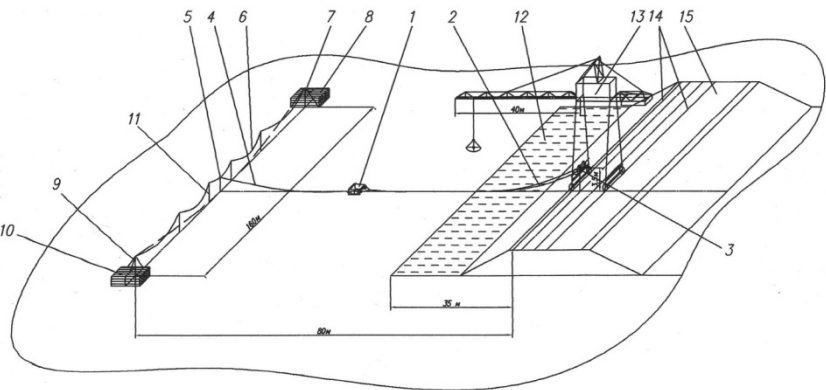
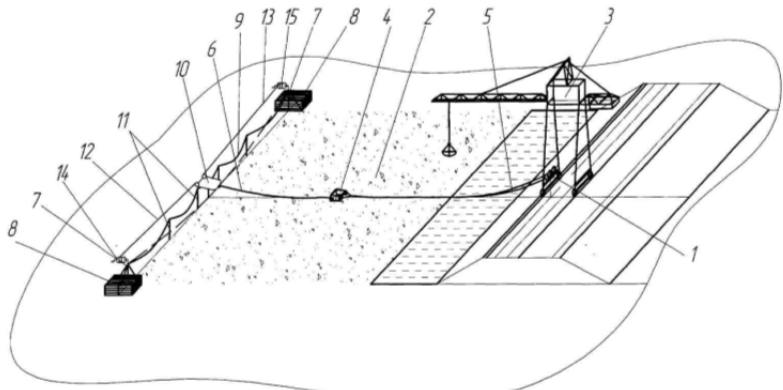
а



б

Рис. 3. Розробка пелоїдів оз. Солоний лиман: а – загальний вигляд; б – транспортування самоскидом

**Технічні пропозиції з реконструкції комплексу з видобування лікувальних грязей озера Солоний лиман**

№ п/р	Назва	Схема та позначення
1	Проект з однією анкерною опорою	 <p>1. Грейферний навантажувач; 2. Рейки; 3. Межа родовища; 4. Родовище; 5. Привідна лебідка; 6. Скреперний ківш; 7. Тяговий канат; 8. Зворотний канат; 9. Анкерна опора; 10. Ділянка родовища</p>
2	Проект із двома анкерними декількома проміжними опорами	 <p>1. Скреперний ківш; 2. Тяговий канат; 3. Привідна лебідка; 4. Зворотний канат; 5. Каретка; 6. Несний канат; 7, 9. Анкерна опора; 8, 10. Баласт; 11. Проміжна опора; 12. Родовище; 13. Грейферний навантажувач; 14. Рейки; 15. Дамба</p>
3	Проект із двома анкерними декількома проміжними опорами та керованим переміщенням каретки і ковша	 <p>1. Привідна лебідка; 2. Родовище; 3. Грейферний навантажувач; 4. Скреперний ківш; 5. Тяговий канат; 6. Зворотний канат; 7. Анкерна опора; 8. Баласт; 9. Несний канат; 10. Каретка; 11. Проміжна опора; 12, 13. Канат переміщення каретки; 14, 15. Привід переміщення каретки</p>

<p>4</p>	<p>Проект із двома анкерними опорами та переміщенням каретки і ковша навантажувачем</p>	<p>1. Грейферний навантажувач; 2. Рейки; 3. Межа родовища; 4. Родовище; 5. Привідна лебідка; 6. Скреперний ківш; 7. Тяговий канат; 8. Зворотний канат; 9. Несний канат; 10. Каретка; 11, 12. Анкерна опора; 13, 14. Ділянка родовища; 15. Дамба</p>
----------	---	---

**Схема № 2** передбачає встановлення анкерних опор 7 і 8 на межі ділянки родовища 12, на яких закріплений несний канат 6. На несному канаті 6 установлена каретка 5, яку огинають канати 2 і 4 привода ковша 1. Під несним канатом 6 установлені переставні проміжні опори 11. Переміщення каретки 5 та ковша 1 у поперечному напрямку виконується рухом навантажувача 13, що викликає додаткове навантаження на проміжні опори 11 та ускладнює переміщення каретки 5 над ними.

**На схемі № 3** переміщення каретки 10 та ковша 4 у поперечному напрямку виконується додатковими приводами 14 та 15, розташованими у місцях закріплення несного каната 9 на анкерних опорах 7. До каретки 10 закріплені канати 12 і 13 його переміщення. Все це потребує ускладнення проекту та додаткових витрат.

**Схемою № 4** передбачається переміщення каретки 10 та ковша 6 у поперечному напрямку рухом навантажувача 1. Проміжні опори відсутні. Для переміщення ковша 6 за новою траєкторією навантажувач 1 разом із приводом 5 пересувається вздовж ділянки 13. За рахунок натягнення тягового каната 7 переміщується каретка 10 по несному канату 9. Ця можливість забезпечується спеціальною рухомою конструкцією

каретки 10. Після накопичення лікувальної грязі на ділянці 13 її подальший забір та переміщення виконується грейферним навантажувачем 1 у самоскид.

Розроблені технічні пропозиції були представлені на нараду в фізіотерапевтичну лікарню «Солоний лиман», за рішенням якої як робочий проект реконструкції комплексу з видобутку лікувальних грязей була прийнята схема № 4: розробка пелоїдів виконується ковшем, який переміщується у поперечному напрямку рухом грейферного навантажувача між анкерними опорами.

У майбутньому площа розробки може бути збільшена шляхом переміщення анкерних опор та заміною канатів.

**Висновки.** 1. Виконаний аналіз комплексу видобутку лікувальних грязей фізіотерапевтичної лікарні «Солоний лиман» показав необхідність його реконструкції шляхом розробки перспективної робочої ділянки.

2. Розроблено технічні пропозиції з реконструкції існуючого комплексу, основою яких стало використання скреперного ковша для видобування пелоїдів із перспективної ділянки та їх переміщення у зону діючого навантажувача. Для подальшого проектування прийнято раціональну схему виконання обладнання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора – машиностроителя : в 3-х т. Т. 1 / В. И. Анурьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1980. – 728 с.
2. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ : ДБН В. 1.2-14-2008. – Чинні від 2009-12-01 ; на заміну ГОСТ 27751-88. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. – 28 с.
3. Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я : ДБН В. 2.2-10-2001. – Чинні від 2001-04-01 ; на заміну СН 535-81. – Київ : Держбуд України, 2002. – 166 с.
4. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва : ДБН А.2.1-1-2008. – Чинні від 2008-07-01 ; на заміну СНиП 1.02.07-87. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. – 72 с.
5. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В. 1.2-2-2006. – Чинні від 2007-01-01 ; на заміну СНиП 2.01.07-85. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 75 с.
6. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4-99(ГОСТ 21.101-97). – Чинні від 1999-05-11 ; на заміну ДСТУ А.2.4-4-95(ГОСТ 21.101-93). – Вид. офіц. – Київ : Державний комітет архітектури, будівництва і житлової політики України, 1999. – 79 с.
7. Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів будівництва. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт : ДБН В.3.2-2-2009. - Чинні від 2010-01-01 ; на заміну ВСН 61-89(р). – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 17 с.
8. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва : ДБН А.2.2-3-2004. – Чинні від 2004-07-01 ; на заміну ДБН А.2.2-3-97. – Київ : Держбуд України, 2004. – 35 с.
9. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд : ДБН А.2.2-1-2003. – Чинні від 2004-04-01 ; на заміну ДБН А.2.2-1-95. – Вид. офіц. – Київ : Держбуд України, 2004. – 23 с.
10. Машина для земляних робіт : підручник / Л. А. Хмара, С. В. Кравець, М. П. Скоблюк, В. Г. Нікітін, М. І. Дерев'янчук, В. М. Супонев ; за заг. ред. Л. А. Хмари та С. В. Кравця. – Харків : ХНАДУ Фавор, 2014. – 548 с.
11. Спосіб забору лікувальних грязей : пат. 85631 Україна, МПК А61К 9/06. / Шатов С. В., Голубченко О. І., Дерев'янчук М. І., Гаркуша В. В. (Україна) ; заявники та патентовласники Шатов С. В., Голубченко О. І., Дерев'янчук М. І., Гаркуша В. В. - № у 2013 06919 ; заявл. 03.06.2013 ; опубл. 25.11.2013, Бюл. № 22. – 2 с.
12. Глазов А. А. Строительная, дорожная и специальная техника отечественного производства : крат. справ. / А. А. Глазов, Н. А. Манаков, А. В. Понкратов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЗАО «Бизнес-Арсенал», 2000. – 815 с.
13. Технологічна схема розробки ділянки Солониманського родовища - лікувальних мулових грязей / Придніпровська гідрогеологічна партія. – Павлоград : КЗ «Південурггеологія», 2003. – 108 с.
14. Шатов С. В. Комплекси з розробки лікувальних грязей медичних об'єктів / С. В. Шатов, В. М. Корольов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. пр. – Дніпро, 2018. - № 3. – С. 52–58.
15. Шивов Л. Г. Дистанционное и автоматическое управления скреперными лебедками / Л. Г. Шивов, В. П. Гусарова. – Москва : Машиностроение, 1967. – 181 с.
16. Добыча лечебной грязи на Куяльницком лимане // YouTube. – 23 авг. 2015 г. – Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=9&v=7PCs3UX\\_2us](https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=7PCs3UX_2us). – Проверено 01.02.2019.

## REFERENCES

1. Anur'ev V.I. *Spravochnik konstruktora – mashinostroitel'ya : v 3kh. t.* [Reference book of constructor-mechanical engineer: in 3 vol.]. Ed. 5, Moscow: Mashinostroenie, 1980, vol. 1, 728 p. (in Russian).
2. *Systema zabezpechennia nadiinosti ta bezpeky budivelnnykh ob'ektiv. Zahalni pryntsyipy zabezpechennia nadiinosti ta konstruktyvnoi bezpeky budivel, sporud, budivelnnykh konstrukttsii ta osnov. DBN V. 1.2-14-2008* [System of providing reliability and safety of construction objects. General principles of ensuring the reliability and constructive safety of buildings, structures and foundations : the State Building Regulations V. 1.2-14-2008]. Dated on 2009-12-01. Kyiv: Minregionbud Ukrainy, 2008, 28 p. (in Ukrainian).
3. *Budynky i sporudy. Zaklady okhorony zdorovia : DBN V. 2.2-10-2001* [Building and structures. Healthcare facilities : the State Building Regulations V. 2.2-10-2001]. Dated on 2001-04-01. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2002, 166 p. (in Ukrainian).
4. *Vyshukuvannia, proektuvannia i terytorialna diialnist. Vyshukuvannia. Inzhenerni vyshukuvannia dlia budivnytstva: DBN A. 2.1-1-2008* [Researchers, designing and territorial activities. Surveying. Engineering surveys for



- construction: the State Building Regulations A. 2.1-1-2008]. Dated on 2008-07-01. Kyiv: Minregionbud Ukrainy, 2008, 72 p. (in Ukrainian).
5. *Systema zabezpechennia nadiinosti ta bezpeky budivelnykh ob'ektiv. Navantazhennia i vplyvy. Normy proektuvannia: DBN V. 1.2-2-2006* [System of ensuring the reliability and safety of construction objects. Load and effects. Design standards DBN V. 1.2-2-2006]. Dated on 2007-01-01. Kyiv: Minregionbud Ukrainy, 2006, 75 p. (in Ukrainian).
  6. *Systema proektnoi dokumentatsii dlia budivnytstva. Osnovni vymohy do proektnoi ta robochoi dokumentatsii : DSTU B A.2.4-4-99* [Design documentation system for construction. Basic requirements for design and working documentation]. Dated on 1999-05-11. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 1999, 79 p. (in Ukrainian).
  7. *Rekonstruktsiia, remont, restavratsiia ob'ektiv budivnytstva. Zhytlovi budynky. Rekonstruktsiia ta kapitalnyi remont: DBN V. 3.2-2-2009* [Reconstruction, repair, restoration of construction objects. Residential buildings. The reconstruction and capital repair: DBN V. 3.2-2-2009]. Dated on 2010-01-01. Kyiv: Minregionbud Ukrainy, 2009, 17 p. (in Ukrainian).
  8. *Sklad, poriadok rozroblennia, pohodzhennia ta zatverdzhennia proektnoi dokumentatsii dlia budivnytstv : DBN A. 2.2-3-2004* [Drawing up, development, coordination and approval of project documentation for construction]. Dated on 2004-07-01. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2004, 35 p. (in Ukrainian).
  9. *Proektuvannia. Sklad i zmist materialiv otsinky vplyviv na navkolyshnie seredovyshe pry proektuvanni i budivnytstvi pidpriemstv, budynkiv i sporud : DBN A. 2.2-1-95* [Designing. The composition and content of the materials of assessment of influence on environment for the design and construction of enterprises, buildings and structures : DBN A. 2.2-1-95]. Dated on 2004-04-01. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2004, 23 p. (in Ukrainian).
  10. Khmara L.A., Kravets S.V., Skobliuk N.P., Nikitin V.H., Derevianchuk M.I. and Suponiev V.M. *Mashyny dlia zemlianykh robot* [Machines are for earthworks]. Kharkiv: Kharkivskiy natsionalnyi avtomobilno-dorozhnyi universitet Favor, 2014, 548 p. (in Ukrainian).
  11. Shatov S.V., Golubchenko A.I., Derevianchuk M.I. and Garkusha V.V. *Sposib zaboru likuvalnykh gryazei* [Method of extraction therapeutic mud]. Patent No. 85631, Ukraine, IPC A61K9/06; zayavl. 03.06.2013; opubl. 25.11.2013.
  12. Glazov A.A., Manakov N.A. and Pankratov A.V. *Stroitel'naya, dorozhnaya i spetsial'naya tekhnika otechestvennogo proizvodstva. Kratkij spravochnik* [Build, travelling and special technique of domestic production. Short reference book ]. Ed. 3, Moscow: Business-Arsenal, 2000, 815 p. (in Russian).
  13. *Prydniprov's'ka hidrogeologichna partiia. Tekhnologichna skhema rozrobky dilianky Solonolymanskoho rodovyscha - likuvalnykh mulovykh hriazei* [Technological scheme of development of areas of Solonolyi Lyman deposits of silt therapeutic mud]. Pavlohrad: KZ "Pivdenukrheolohiia", 2003, 108 p. (in Ukrainian).
  14. Shatov S.V. and Korolov V.M. *Kompleksy z rozrobky likuvalnykh griazei medichnykh ob'ektiv* [Complexes for development medical muds of medical objects]. *Visnyk Prydniprovskoi derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture]. Dnipro, 2018, no. 3, pp. 52–58. (in Ukrainian).
  15. Shivov L.H. and Husarova V.P. *Distantsionnoe i avtomaticheskoe upravleniya skrepernymi lebedkami* [Remote and automatic control of scraper winches]. Moscow: Mashinostroenie, 1967, 181 p. (in Russian).
  16. *Dobycha lechebnoj gryazi na Kuyal'nitskom limane* [Extraction of medical mud on Kuyal'nitskom limane]. YouTube 23 august, 2015. Available at: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=9&v=7PCs3UX\\_2us](https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=7PCs3UX_2us) [Accessed 1 February 2019].

Рецензент: Білоконь А. І., д-р техн. наук, проф.

Надійшла до редколегії: 16.07.2018 р.