

УДК 622.063.4

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.250918.52.196

КОМПЛЕКСИ З РОЗРОБКИ ЛІКУВАЛЬНИХ ГРЯЗЕЙ МЕДИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

ШАТОВ С. В.¹, *д-р техн. наук, доц.*,
КОРОЛЬОВ В. М.²

¹ 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, ORCID ID: 0000-0002-1697-2547

² 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. Ефективним засобом покращення здоров'я людей є лікувальні грязі. В Україні кількість медичних закладів, які розроблюють родовища та використовують пелоїди (лікувальні грязі), обмежена. Кожний з таких медичних об'єктів має проблемні питання з добучі, переробки та транспортування пелоїдів. Актуальною проблемою є удосконалення комплексів та технологічного обладнання з екологічної розробки лікувальних грязей. **Мета.** Аналіз комплексів з добучі лікувальних грязей та розробка пропозицій з удосконалення використання пелоїдів озера Солоний лиман. **Висновок.** Виконаний аналіз комплексів розробки лікувальних грязей. Головний недолік розглянутих видів технологій забору лікувальних грязей – наявність обводненого середовища для переміщення засобів по його поверхні. Спроектований комплекс добучі лікувальних грязей озера Солоний лиман, який забезпечує їх розробку та переміщення у робочу зону діючого навантажувача.

Ключові слова: лікувальні грязі; пелоїди; комплекси з розробки лікувальних грязей

КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ МЕДИЦИНСКИХ ОБЪЕКТОВ

ШАТОВ С. В.¹, *д-р техн. наук, доц.*,
КОРОЛЕВ В. Н.²

¹ 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

² 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. Эффективным средством улучшения здоровья людей являются лечебные грязи. В Украине количество медицинских заведений, которые разрабатывают месторождения и используют пелоиды (лечебные грязи), ограничено. Каждый из таких медицинских объектов имеет проблемные вопросы по добыче, переработке и транспортировке пелоидов. Актуальной проблемой является усовершенствование комплексов и технологического оборудования по экологической разработке лечебных грязей. **Цель.** Анализ комплексов по добыче лечебных грязей и разработка предложений по усовершенствованию использования пелоидов озера Солоний лиман. **Вывод.** Выполнен анализ комплексов разработки лечебных грязей. Главный недостаток рассмотренных видов технологий забора лечебных грязей - наличие обводненной среды для перемещения устройств по его поверхности. Спроектирован комплекс добычи лечебных грязей озера Солоний лиман, который обеспечивает их разработку и перемещение в рабочую зону действующего погрузчика.

Ключевые слова: лечебные грязи; пелоиды; комплексы для разработки лечебных грязей

COMPLEXES FOR DEVELOPMENT OF MEDICAL MUDS OF MEDICAL OBJECTS

SHATOV S. V.¹, *Dr. Sc. (Tech.), As. Prof.*,
KOROLOV V. M.²

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

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

Abstract. Raising of problem. The effective mean of improvement of health of people are medical muds. In Ukraine the amount of medical establishments which work mine and use peloids (medical muds) is limited. Each of such medical objects has problem questions on a booty, processing and transporting of peloids. The issue of the day is an improvement of complexes and technological equipment on ecological development of medical muds. **Purpose.** Analysis of complexes on the booty of medical muds and development of suggestions on the improvement of the use of peloids lake the Salt estuary. **Conclusion.** The analysis of complexes of development of medical muds is executed. A main lack of the considered types of technologies of fence of medical muds is a presence of saturated by water environment for moving of devices on his surface. 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; complexes for development of medical muds*

Проблема. Ефективним засобом покращення здоров'я людей є лікувальні грязі. В Україні кількість медичних закладів, які розроблюють родовища та використовують пелоїди (лікувальні грязі), обмежена. Кожний з таких медичних об'єктів має проблемні питання з видобутку, переробки та транспортування пелоїдів. Тому актуальною проблемою є удосконалення комплексів та технологічного обладнання з екологічної розробки лікувальних грязей.

лікувальних грязей відбувається у фізіотерапевтичних лікарнях та у санаторно-курортних закладах. За вимогами будівельних норм вони повинні мати визначений перелік об'єктів. Спосіб та технологічні вимоги до розроблення лікувальних грязей не регламентується, а визначається та проектується для таких закладів індивідуально.



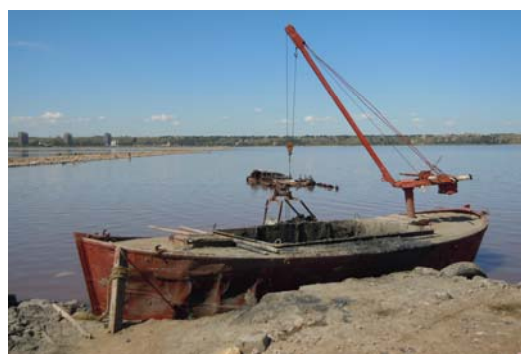
а



б

Рис. 1. Комплекс з розроблення пелоїдів у м. Саки:
а – загальний вигляд; б – ділянки з накопичення грязі

Аналіз публікацій. Склад будівельної частини медичних установ визначається Державними будівельними нормами ДБН В. 2.2-10-2001 [3]. Використання



а



б



в

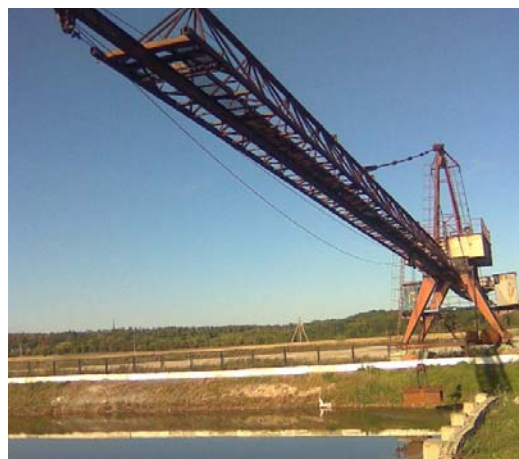
Рис. 2. Розроблення лікувальних грязей у Куяльнику:
а – плавучий засіб; б – перевантаження грязі;
в – складування грязі в санаторії

Найбільш потужним санаторно-курортним закладом в Україні є комплекс з розроблення та використання лікувальних грязей у м. Саки (рис. 1). До комплексу входить ковшовий елеватор та система ділянок з накопичення лікувальної грязі. Об'єкт має значну енергомідкість та може розроблювати пелоїди при наявності води. У санаторному закладі Куяльник [15] розроблення лікувальних грязей відбувається за допомогою підйомного крана-навантажувача, встановленого на плавучому засобі (рис. 2).

Потім колісним екскаватором грязь перевантажують у автосамоскид, який доставляє її в санаторій у місткості для складування та відстою. Недоліками комплексу Куяльник є мала продуктивність, значна трудомісткість та використання плавучого засобу.

Одним з найбільших родовищ пелоїдів в Україні є озеро Солоний лиман розташоване біля села Новотроїцьке Новомосковського району [13]. Пелоїди видобуваються за допомогою грейферного навантажувача (рис. 3).

Лікувальний процес здійснює Дніпропетровська обласна фізіотерапевтична лікарня «Солоний лиман». Процес видобування передбачає транспортування, переробку та використання лікувальної грязі цього озера. Геологічні запаси грязей за оцінкою підприємства "Південукргеологія" на площі озера 3,4 км² становлять 466608 м³ [13]. З урахуванням потужності мінімального шару корисної копалини 0,2 м в межах відводу залягання грязьового покладу, балансові запаси лікувальної грязі становлять 24,8 тис.м³. Грейферний навантажувач переміщується на рейковому механізмі по дамбі між озерами Солоний лиман та Лужне. Вантажним візком разом з грейфером лікувальна грязь переноситься до місця розвантаження. Далі розвантажується у транспортний засіб (самоскид), яким доставляють у грязелікарню на процедури. Продуктивність грейферного навантажувача складає 3 м³/годину (300 м³/місяць).



а



б



в

Рис. 3. Розробка пелоїдів о. Солоний лиман: а – загальний вигляд; б – розроблена та перспективна ділянки родовища; в – транспортування самоскидом

Зараз запаси лікувальної грязі у робочому просторі грейфера обмежені. 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 здобичі лікувальних грязей передбачають:

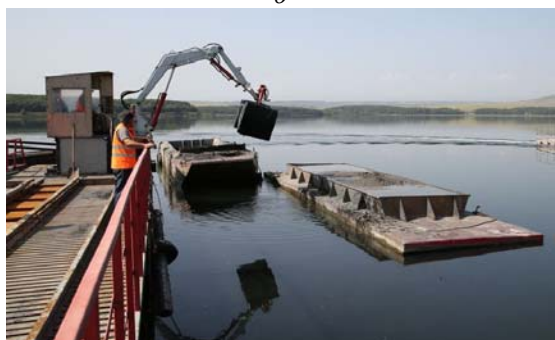
- наявність рівня води в озері 0,01 – 0,5 м;
- необхідність залишати охоронний шар пелоїдів 0,1 м для їх відновлення;
- дотримання вимог з екології.



а



б



в

Рис. 4. Розроблення лікувальних грязей о. Тамбукан:
а – фрезерування та підйом пелоїдів; б – грейферний перенавантажувач; в – перенавантаження грязей з вантажних барж

У процесі дослідження був розглянутий закордонний досвід розробки лікувальних грязей. На озері Тамбукан Північного Кавказу розробка пелоїдів виконується плавучими платформами (рис. 4) за допомогою ковшового елеватора та грейферного перенавантажувача. Спочатку ковшовим елеватором проводять видобуток лікувальних грязей з наповненням вантажних барж. З барж грязі перевантажують грейфером на приймальну платформу, а потім на транспортні засоби.

Існує значна кількість мобільних комплексів для видобутку лікувальних грязей. Найбільш поширені засоби, що використовують гідромеханічні методи забору пелоїдів (рис. 5) - це механічні

розпушувачі грязей шнекового, фрезерного та інших видів (рис. 5, б), а також всмоктуючі насоси, які розташовані на плавучих засобах. Гідромеханічні засоби забезпечують розроблення лікувальних грязей та їх транспортування по трубопроводах до місця споживання.



а



б

Рис. 5. Мобільні комплекси для розробки пелоїдів:
а – загальний вигляд; б – фрезерне робоче обладнання

Головний недолік розглянутих мобільних комплексів забору лікувальних грязей – наявність обводненого середовища для їх переміщення по його поверхні.

Метою досліджень є аналіз комплексів з видобутку лікувальних грязей та розроблення пропозицій з удосконалення використання пелоїдів озера Солоний лиман.

Результати дослідження. Аналіз комплексів з добути лікувальних грязей показує, що головною умовою їх роботи є наявність обводненої поверхні родовища.

Розроблення родовища озера Солоний лиман обумовлена вимогами нормативної документації, що діє в Україні [2–9], та повинна забезпечити розробку ділянки, яка

не покрита водою (рис. 3, б), екологічний його захист від виснаження та забруднення при зберіганні природної якості.

Проект розроблення ділянки озера Солоний лиман, яка не покрита водою (рис. 6), передбачає застосування скреперного приводного ковша 1 на гнучких канатах 3 та 6. Приводна лебідка 5 канатів 6 знаходиться на нижній балці існуючого грейферного навантажувача 7. Канати 6 огинають блок 2, встановлений на несному канаті 3, який закріплений на анкерних опорах 4 [11]. Лікувальну грязь розвантажують у транспортний засіб 8 (самоскид).

Виконання обладнання з найменшим контактом з розробленим середовищем (підвіска ковша на канатах) та з матеріалів, що не змінюють склад пелоїдів, дозволило виконати вимоги до здобичі пелоїдів. Технологія виробництва робіт та робоча документація складових частин обладнання спроектована з використанням програм КОМПАС та AutoCAD [1, 10, 12, 14].

Розроблений проект технологічної схеми забезпечить екологічне розроблення лікувальних грязей на площі 160x45 м² із перспективним обсягом видобутку 2016 м³ та їх переміщення у зону дії грейферного навантажувача для використання існуючої доставки пелоїдів у лікарню. У майбутньому площа розроблення пелоїдів може бути

збільшена на іншу ділянку родовища шляхом переміщення анкерних опор та заміною канатів.

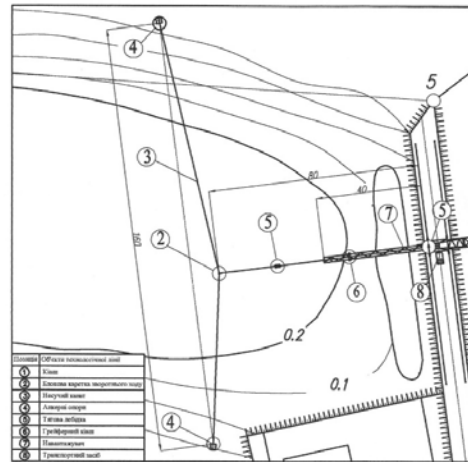


Рис. 6. Топографічний план проекту розроблення лікувальних грязей о. Солоний лиман

Висновки. 1. Виконаний аналіз комплексів розроблення лікувальних грязей. Головний недолік розглянутих видів технологій забору лікувальних грязей – необхідність у наявності обводненого середовища для переміщення засобів по його поверхні.

2. Спроекований комплекс добути лікувальних грязей озера Солоний лиман, який забезпечує їх розроблення та переміщення у робочу зону діючого навантажувача.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 1. / В. И. Анурьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1980. – 728 с.
2. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ : ДБН В. 1.2-14-2009. - [Чинні від 2009-12-01 ; на заміну ГОСТ 27751-88]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 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, 2001. – 14 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. – 24 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 : Мінбуд України, 2006. – 34 с.
6. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Чинні від 2009-01-24 ; на заміну ДСТУ Б А.2.4-4-99]. - Вид. офіц. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 55 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 ; зі скасуванням в Україні ВСН 61-89(р)]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 17 с.

8. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. – [Чинні від 2014-10-01 ; на заміну ДБН А.2.2-3:2012]. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 36 с.
9. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд : ДБН А.2.2-1-2003. – [Введені в дію 01.10.2014 ; на заміну ДБН А.2.2-1-95]. – Вид. офіц. – Київ : Держбуд України, 2004. – 66 с.
10. Машины для земляных работ : учебник / 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, С. В. Кравця. – Харків : 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. - № u201306919 ; 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. Манакон, А. В. Понкратов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Бизнес-Арсенал, 2000. – 815 с.
13. Технологічна схема розробки ділянки Солонолиманського родовища - лікувальних мулових грязей / Придніпровська гідрогеологічна партія. – Павлоград : КЗ «Південукргеологія», 2003. – 108 с.
14. Шивов Л. Г. Дистанционное и автоматическое управления скреперными лебедками / Л. Г. Шивов, В. П. Гусарова. – Москва : Машиностроение, 1967. – 181 с.
15. Добыча лечебной грязи на Куяльницком лимане // YouTube. – 23 авг. 2015 г. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=7PCs3UX_2us. – Перевірено 10.12.2018.

REFERENCES

1. Anurev V.Y. *Spravochnyy konstruktora – mashyny po stroytelnoi tekhnike* [Reference book of constructor-machines of construction technique]. Moskva: Mashynostroeniye, 1980, 64 p. (in Russian).
2. *DBN V. 1.2-14-2008. Zahalni pryntsyipy zabezpechennia nadiinosti ta konstruktivnoi bezpeky budivel, sporud, budivelnykh konstrukttsii ta osnov.* [State construction norms 1.2-14-2008. General principles of providing of reliability and constructive safety of buildings, structures and foundations]. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy, 2008, 27 p. (in Ukrainian).
3. *DBN V. 2.2-10-2001. Zaklady okhorony zdorovia.* [Establishments of healthcare]. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2002, 14 p. (in Ukrainian).
4. *DBN A. 2.1-1-2008. Inzhenerni vyshukuvannia dlia budivnytstva.* [Engineering survey for construction]. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy, 2008, 24, p. (in Ukrainian).
5. *DBN V. 1.2-2-2006. Navantazhennia i vplyvy. Normy proektuvannia.* [Load and effects. Design standards]. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy, 2006, 34 p. (in Ukrainian).
6. *DSTU B A.2.4-4-99. Osnovni vymohy do proektnoi ta robochoi dokumentatsii.* [Basic requirements for design and working documents]. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2000, 24 p. (in Ukrainian).
7. *DBN V.3.2-2-2009. Rekonstruktsiia, remont, restavratsiia ob'ektiv budivnytstva. Zhytlovi budynky. Rekonstruktsiia ta kapitalnyi remont* [Reconstruction, repair, restoration of construction objects. Residential buildings. The reconstruction and capital repair]. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy, 2009, 17 p. (in Ukrainian).
8. *DBN A.2.2-3-2004. Sklad, poriadok rozroblennia, pohodzhennia ta zatverdzhennia proektnoi dokumentatsii dlia budivnytstva.* [Drawing up, development, coordination and approval of project documentation for construction]. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2004, 44 p. (in Ukrainian).
9. *DBN A.2.2-1-2003. Sostav i sodержanie materiyalov otsenky vozdeistviy na okruzhaiushchuiu sredu (OVOS) pri proektyrovanii i stroitelstve predpriiatii, zdaniy y sooruzhenii.* [The composition and content of the materials of assessment of influence on environmental (AIE) for the design and construction of enterprises, buildings and structures]. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2004, 66 p. (in Ukrainian).
10. Khmara L.A., Kravets S.V. and Skobluk N.P. *Mashini dlya zemlyanich rabot* [Machines are for earthworks: textbook]. Kharkov: KhNARU, 2014, 548 p. (in Ukrainian).
11. Shatov S.V., Golubchenko A.I., Derevianchuk M.I. and Garkusha V.V. *Sposib zaboru likuvalnykh gryazey* [Ways of extraction therapeutic mud]. Patent 85631, Ukrain: МПК А61К 9/06 /.
12. Glazkov A.A., Manakov N.A. and Pankratov A.V. *Stroitel'naya, dorognaya i spetsial'naya tekhnika oteshestvenogo proizvodstva. Kratkiiy spravochnik* [Build, travelling and special technique of domestic production. Short reference book]. Moskva: Business-Arsenal, 2000, 816 p. (in Russian).
13. Prydniprov'ska hidrogeologichna partiia. *Tekhnologichna skhema rozrobky dilianky Solonolymanskoho rodovyschcha - likuvalnykh mulovykh hriazei* [Technological scheme of development of areas of Solonolyi Lyman deposits of silt therapeutic mud]. Pavlohrad: KZ "Pivdenukreolohiia", 2003, 108 p. (in Ukrainian).
14. Shyvov L.H. and Husarova V.P. *Dystantsyonnoe y avtomatycheskoe upravleniya skrepernymi lebedkami* [Short reference book about lifting machines]. Moskva: Mashynostroeniye, 1967, 181 p. (in Russian).
15. *Dobucha lechebnoy gryazi na kuyalnit'skom limane* [Extraction of medical mud on Kuyalnit'skom limane]. You tube 23 august, 2015. Available at: https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=7PCs3UX_2us.

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

Надійшла до редколегії: 24.03.2018 р.