

UDC 699.82

VICTORIIA MAZUR, VIOLETTA POSTOYENKO, VICTORIA KISELIOVA

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

PROBLEMS OF DESIGN AND FEATURES OF OPERATION OF FLOORS OF TANK FARMS

Abstract. The article is devoted to the problems of designing and operating the floors of tank farms. The normative sources referred to in the design of fencing or dike wall of floors of tank farms are considered. Information on the influence of the tank farm layout on the height of the dike wall is presented. Similar and different characteristics of the presented regulatory sources have been revealed. It is established that in the regulatory sources on the device of anti-filtration screens used in the countries of the former Soviet Union they more often refer to the standards of the Russian Federation. In the foreign practice of polygon design, reference is made to the directives of the EU Council. However, as for domestic practice, there are no recommendations that allow choosing a rational method of installing floors of tank farms, taking into account the features of the layout and the area of the tank farm. Conclusions are drawn about the need for further research that would solve the problems of designing and further operation of the floors of the tank farms.

Key words: tank farm, dike wall, fencing, tank, floor square, anti-filtration screen, recommended designs.

FORMULATION OF THE PROBLEM

Tank farms are located almost all over the world and are dangerous production facilities that, in the absence of a set of measures to protect against possible oil spills, can lead to large-scale disasters. Special design requirements are imposed not only on the structures of tanks but also on the insulating layer of the floor and the fencing of the floor square on which they are located [1–2].

A critical analysis of existing solutions for the installation of tank farm floors shows that, despite the variety of modern innovative materials and recommendations for the installation of waterproofing layers, design organizations use recommendations for the installation of anti-filtration screens of waste storage facilities, which leads to an unjustified increase in the cost of their construction. It is also established that in the domestic regulatory framework there are practically no mandatory recommendations directly on the design of the floors of the tank farms. The standards for designing warehouses of oil and petroleum products in the countries of the former Soviet Union impose almost identical design requirements, only the Ukrainian regulatory requirements set a limit to the maximum height of the dike wall [13].

ANALYSIS OF THE LATEST RESEARCH AND PUBLICATIONS

In the process of studying this problem, scientific and reference works of domestic and foreign scientists investigating the issues of planning the territory of an oil depot are considered. A great contribution to the study was made by such domestic researchers as: G. A. Pektmirov, G. V. Shishkin, L. A. Matskin, I. L. Chernyak, M. S. Ilembitov, S. V. Alekseev, V. A. Alekseev, S. I. Ponikarov [3–6], etc. Also, such foreign researchers as A. Sengupta, I. Mishra, M. Yi-Fei, Z. Dong-feng, X. Wu, L. Houa, S. Nabavi, A. Taghipour [7–10] and many others paid great attention to the issues of a safe layout and accident prevention. Most of the studies are devoted to the study of loads and impacts arising during the construction and operation of tanks and because of their design features. But the design problems and features of the operation of the floors of tank farms have not been fully studied.

The purpose of the work is to study the design problems and the features of the operation of floors of the tank farms.

THE MAIN MATERIAL

A tank farm is a complex of inextricably linked individual or groups of tanks intended for the storage of oil and petroleum products located in an area bounded along the perimeter by a dike wall or an enclosing wall at above-ground tanks [11]. The platform on which the tanks are located is called a square (Fig. 1).

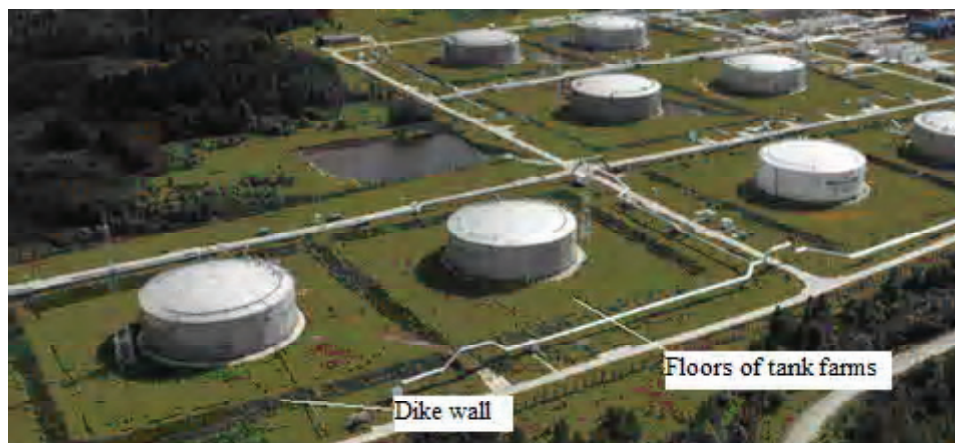


Figure 1 – An example of the layout of an oil depot.

An integral part of the tank farm is arrangement of fencing (a dike wall), which prevents the spread of probable leakage of oil and petroleum products outside the park. The height of the fence and the square area depend on the number and volume of the tanks themselves [12]. At the same time, fencing (a dike wall) is carried out along the perimeter of each group of ground tanks.

The study of design options for tank farms with single-standing tanks and with their group placement, provided that the total storage volume is equal to the one shown with a single arrangement of a tank with a large volume, the height of the enclosure of the square significantly exceeds the height of the fence with a group placement of several small tanks. It is established that these values are interdependent [12].

The paper provides a comprehensive analysis of the requirements and standards for the design of floors and fencing of tank farms, both domestic and foreign (Table).

As a result, it was revealed that almost all regulatory documents do not have requirements for the composition and thickness of individual layers of the floors of tank farms. In general, the schematic diagram (Fig. 2) of the structure of the floor includes protective, waterproofing and load-bearing layers, the location of which relatively to each other may vary. The complex composition, sequence and magnitudes of individual layers require further research.

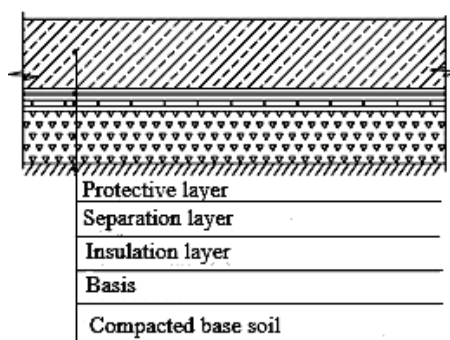


Figure 2 – Schematic diagram of the structure of the floor of the square of the tank farm.

8. Yi-fei, M. Preliminary Study on Safety Performance Evaluation of Petrochemical Plant Layout / M. Yi-fei, Z. Dong-feng, Z. Zhi-qiang. – Текст : непосредственный // Procedia Engineering. – 2013. – Volume 52. – P. 277–283.
9. Research on the relationship between causal factors and consequences of incidents occurred in tank farm using ordinal logistic regression / X. Wua, L. Houa, Y. Wena, W. Liua, Z. Wua. – Текст : непосредственный // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. – 2019. – Volume 61. – P. 287–297.
10. Nabavi, S. R. Optimization of Facility Layout of Tank farms using Genetic Algorithm and Fireball Scenario / S. R. Nabavi, A. H. Taghipour, Gorji A. Mohammadpour. – Текст : непосредственный // Chemical Product and Process Modeling. – 2015. – Volume 11(2). – P. 12–22.
11. Грознов, Г. А. Строительство нефтебаз и автозаправочных станций / Г. А. Грознов. – Москва : Недра, 1980. – 77 с. – Текст : непосредственный.
12. Мазур, В. А. Влияние компоновки зоны хранения в резервуарных парках на выбор конструктивно-технологического решения устройства защитного барьера / В. А. Мазур, А. В. Крупенченко, В. О. Киселева. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2019. – Выпуск 2019-6(140) Технология, организация, механизация и геодезическое обеспечение строительства. – С. 34–39. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42982124&> (дата обращения: 30.04.22).
13. ВБН В.2.2-58.1-94. Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа : чинні з 1994-04-01 / розробник Міждержавна науково-технічна комісія з стандартизації, технічного нормування і сертифікації в будівництві (МНТКБ) – Київ : Держкомнафтогазу України, 1994. – 150 с. – Текст : непосредственный.
14. СНБ 3.02.01-98. Склады нефти и нефтепродуктов : издание официальное : утверждены Приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23 июня 1998 г. № 229 : взамен СНиП II-106-79 : дата введения 1999-01-01 / разработчики Технический комитет по техническому нормированию и стандартизации ТКС 04. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1999. – 55 с. – Текст : непосредственный
15. СП РК 2.02-103-2012. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы : издание официальное : утверждены Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 29 декабря 2014 года № 156-Н : дата введения 2015-07-01 / разработчики РГП «КазНИИСА», ТОО «ЗЦ АТСЭ». – Астана : РГП «КазНИИСА», 2015. – 59 с. – Текст : непосредственный.
16. Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste // Official Journal L 182. – 1999. – P. 1–19. – Текст : непосредственный.

Получена 18.04.2022

В. А. МАЗУР, В. А. ПОСТОЕНКО, В. О. КИСЕЛЁВА
ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПОЛОВ КАРЕ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. Статья посвящена проблемам проектирования и эксплуатации полов каре резервуарных парков. Рассмотрены нормативные источники, на которые ссылаются при проектировании ограждения или обвалования пола каре. Представлена информация о влиянии компоновки резервуарного парка на высоту обвалования. Выявлено аналогичные и различные характеристики представленных нормативных источников. Установлено, что в нормативных источниках стран бывшего Советского Союза по устройству противофильтрационных экранов чаще ссылаются на нормы Российской Федерации. В зарубежной практике проектирования полигонов ссылаются на директивы совета ЕС. Однако, как и в отечественной практике, отсутствуют рекомендации, позволяющие выбрать рациональный метод устройства пола каре с учётом особенностей компоновки и площади резервуарного парка. Сделаны выводы о необходимости дальнейших исследований, которые бы позволили решить проблемы проектирования и дальнейшей эксплуатации полов каре резервуарных парков.

Ключевые слова: резервуарный парк, обвалование, ограждение, ёмкость, пол каре, противофильтрационный экран, рекомендованные конструкции.

В. О. МАЗУР, В. О. ПОСТОЄНКО, В. О. КИСЄЛЬОВА
ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПІДЛОГ
КАРЕ РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКІВ
ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Стаття присвячена проблемам проектування та експлуатації підлог каре резервуарних парків. Розглянуто нормативні джерела, на які посилаються при проектуванні огорожі або обвалування підлог

каре. Представлена інформація про вплив компоновання резервуарного парку на висоту обвалування. Виявлено аналогічні та різні характеристики представлених нормативних джерел. Встановлено, що в нормативних джерелах країн колишнього Радянського Союзу по влаштуванню протифільтраційних екранів частіше посилаються на нормативи Російської Федерації. У зарубіжній практиці проектування полігонів посилаються на Директиви Ради ЄС. Однак, як і у вітчизняній практиці, відсутні рекомендації, що дозволяють вибрати раціональний метод влаштування підлоги каре з урахуванням особливостей компоновання і площі резервуарного парку. Зроблено висновки про необхідність подальших досліджень, які б дозволили вирішити проблеми проектування та подальшої експлуатації підлог каре резервуарних парків.

Ключові слова: резервуарний парк, обвалування, огорожа, ємність, підлога каре, протифільтраційний екран, рекомендовані конструкції.

Мазур Вікторія Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: совершенствование конструктивно-технологических решений по устройству и капитальному ремонту ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Постоечко Виолетта Александровна – старший преподаватель кафедры иностранных языков и педагогики высшей школы ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: педагогика, методика преподавания иностранных языков.

Киселёва Виктория Олеговна – аспирант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: конструктивно-технологические решения по устройству изоляции и защитных барьеров зданий и сооружений.

Мазур Вікторія Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології та організації будівництва ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: вдосконалення конструктивно-технологічних рішень по влаштуванню і капітальному ремонту огорожувальних конструкцій будівель і споруд.

Постоечко Віолетта Олександрівна – старший викладач кафедри іноземних мов та педагогіки вищої школи ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: педагогіка, методика викладання іноземних мов.

Кисельова Вікторія Олегівна – аспірант кафедри технології та організації будівництва ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: конструктивно-технологічні рішення по влаштуванню ізоляції і захисних бар'єрів будівель і споруд.

Mazur Victoriia – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improvement of structural and technological solutions for the installation and overhaul of enclosing structures of buildings and structures.

Postoyenko Violetta – a senior lecture, Foreign Language and Higher School Pedagogy Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: pedagogy, methods of teaching foreign languages.

Kiseliova Victoria – a post-graduate student, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: structural and technological solutions for insulation and protective barriers of buildings and structures.