

UDC 624.137.4

NYKYTA NOVYKOV, TAMARA ZAGORUIKO

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

NEW IMMOVABLE METAL FORMWORK FOR ARRANGEMENT OF PROTECTION OF «DIAPHRAGM WALL» MADE FROM THE MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE

Abstract. The paper discusses a new design of an immovable metal formwork for the «diaphragm wall» fencing from monolithic reinforced concrete which excludes the trenching process under the protection of a clay solution. The essence of the presented new immovable formwork is the use of a hollow metal rectangular volumetric block. The technology of using an immovable metal formwork is described for constructing a «diaphragm wall», illustrations of every stage of work are given.

Key words: diaphragm walls, immovable metal formwork, vibro-driver, clay solution.

When constructing vertical walling structures of protecting walls near existing buildings in Russia, as well as abroad, the most commonly used type of protecting is the «diaphragm walls» built by the monolithic reinforced concrete method. The development of deep narrow trenches with simultaneous pouring clay solution to protect wall and then filling trenches with monolithic reinforced concrete is called the method of «diaphragm walls» from monolithic reinforced concrete.

However, despite the wide application and versatility of this type of fencing, the «diaphragm walls» has certain drawbacks:

- the use of a clay solution as a protection of trenches from the collapse of the ground significantly reduces the quality and, consequently, the reliability of the wall;
- in reinforcing frames, installed in a trench with a clay solution, the quality of adhesion of concrete to the reinforcement is reduced;
- impossibility of a quality check of the wall before development of an excavation.

All these drawbacks are based on the use of a clay solution in the process of work as the protection of the trench from soil collapse. In order not to use a clay solution as a wall protection we offered a new type of protection which will not have competitors.

The proposed new design of a immovable metal formwork for the «diaphragm walls» fencing from monolithic reinforced concrete excludes the trenching process under the protection of a clay solution (Fig. 1). The design of a new immovable metal formwork represents the combined decision in which technological advantages of both «diaphragm walls» erection in the immovable metal formwork and precast concrete elements are used.

A fundamentally new system of immovable metal formwork for the «diaphragm walls» is based on immersing of set-up (or in one piece) volumetric blocks in the soil during excavation inside the unit's construction itself and it performs a restraining function.

The new immovable metal formwork is a hollow metal rectangular volumetric block. Directing grooves are rigidly established on outer sides of walls of a hollow body. By means of these directing grooves metal blocks are connected in the transverse plane.

Immersing of the immovable metal formwork is carried out by a forced method, by means of the attached vibro-driver and a load-lifting crane in the ground up to a design mark. The process of vibrating immersion of volumetric blocks into the ground occurs during ground unloading of the grab equipment to a truck (Fig. 2).

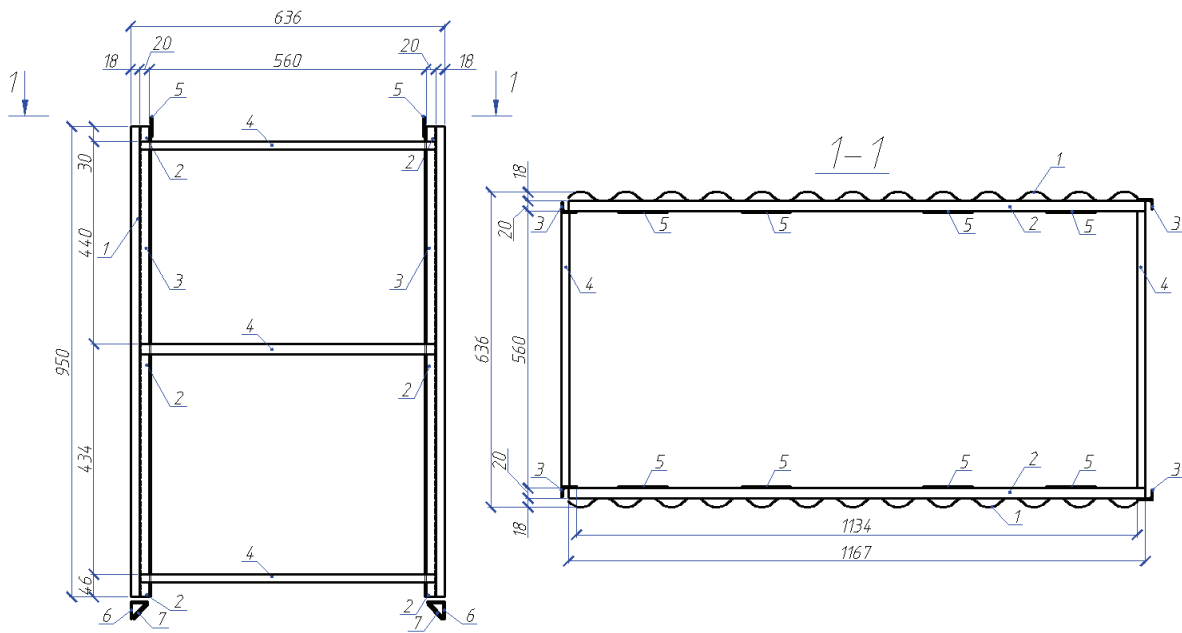


Figure 1 – The composite volumetric block: 1 – a profiled element forming a vertical wall for prevention of ground collapse; 2 – a rectangular tube 20×30×2; 3 – a guide angle 20×30×2; 4 – a reinforcement Ø16; 5 – a locating element – 100×40×4; 6 – an angle 35×35×3; 7 – strip 40×5.

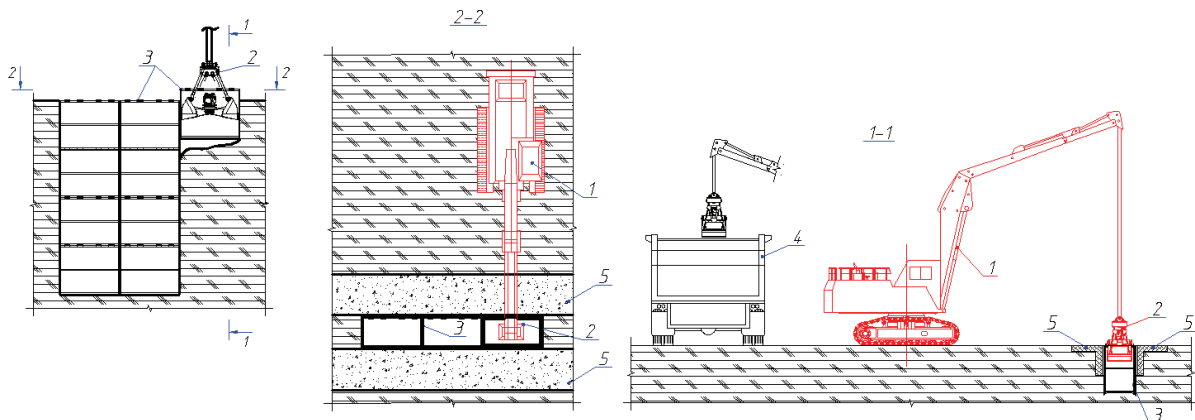


Figure 2 – The technological diagram of ground extraction inside of the immovable metal formwork: 1 – an excavator; 2 – a clamshell equipment on the pressure bar; 3 – a immovable metal formwork; 4 – a truck; 5 – a guide wall.

Soil extraction out of the space of a composite volumetric rectangular block is carried out by a grab on the rod. The soil in one block is extracted in one or two tiers depending on the height of the block (Fig. 3).

The process of reinforcing and concreting the immovable metal formwork is carried out with one grip for the entire length of the being erected «diaphragm wall» in one plane (Fig. 4).

This type of formwork after concreting the main structure is not removed, but remains in its body and works together with it, being an external reinforcing and waterproofing element of the structure.

Experiments studied the processes connected with immersing volumetric blocks during the process of excavation inside of the element, joining by means of directing ledges and locks. Results of the executed experimental research have been laid down in the basis of defining actual technological parameters of arrangement of the protection «diaphragm wall» from monolithic concrete in the new immovable metal formwork.

The construction of the «diaphragm wall» from monolithic reinforced concrete in the new immovable metal formwork has important technical and economic advantages in comparison with traditional technology.

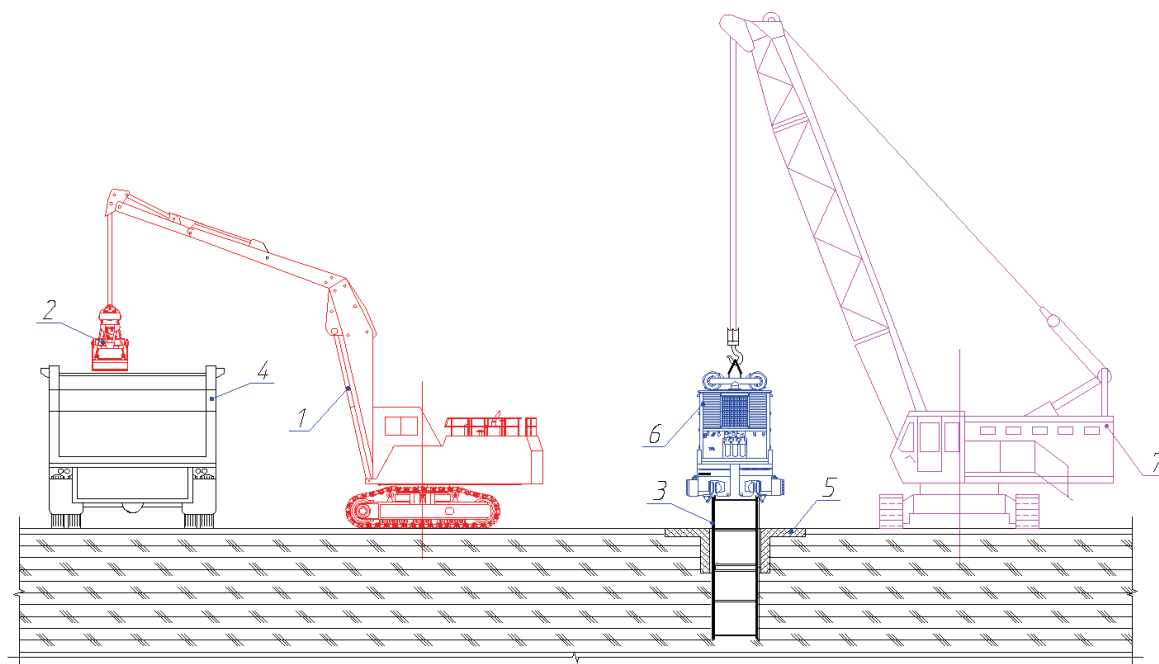


Figure 3 – Technological scheme of vibrating immersion of the immovable formwork in the ground: 1 – an excavator for soil excavating; 2 – a clamshell equipment on the pressure bar; 3 – an immovable metal formwork; 4 – a truck; 5 – is a guide wall; 6 – a vibro-loader B-402; 7 – a vibrating grab.

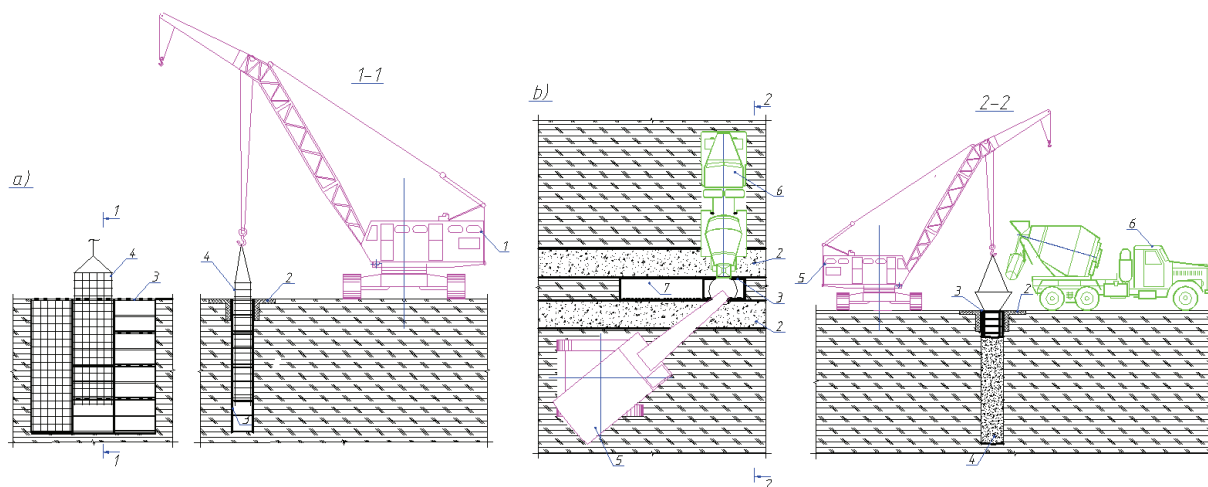


Figure 4 – Installation of the metal formwork and placing concrete in the immovable metal formwork: a) installation of the metal formwork in the immovable metal formwork; b) concreting process in the immovable metal formwork.

It excludes the use of a clay solution to prevent the trench from ground collapse and ensures high quality of reinforced concrete «diaphragm wall», due to the safe reinforcement and concreting in the immovable metal formwork.

The executed technical and economic calculations have shown, that use of the new immovable metal formwork for the arrangement of the «diaphragm wall» allows to reduce concrete costs of a the protection «diaphragm wall» from monolithic reinforced concrete by 13 % and to lower labor input by 15 %.

REFERENCES

1. СТО НОСТРОЙ 2.5.74-2012. Основания и фундаменты. Устройство «стены в грунте». Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ [Текст]. – Введен впервые. – М.: ООО Издательство «БСТ», 2014. – 77 с.
2. Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной застройки в г. Москве [Текст] / Москомархитектура. – М.: ГУП «НИАЦ», 1999. – 30 с.
3. Руководство по проектированию стен сооружений и противофильтрационных завес, устраиваемых способом «стена в грунте» [Текст] / под ред. А. А. Арсеньева, А. С. Снарского, Б. С. Федорова [и др.]. – М.: Стройиздат, 1977. – 128 с.
4. Маслов, Н. В. Мониторинг несущих конструкций как составная часть обеспечения надежности и безопасности ответственных зданий и сооружений [Текст] / Н. В. Маслов, В. М. Горпинченко // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2002. – № 5. – С. 34–37.

Получено 12.06.2017

Н. С. НОВИКОВ, Т. И. ЗАГОРУЙКО
УСТРОЙСТВО ОГРАЖДЕНИЯ «СТЕНА В ГРУНТЕ» МОНОЛИТНОГО
ЖЕЛЕЗОБЕТОНА В НОВОЙ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКЕ
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. В статье рассматривается новая конструкция несъемной металлической опалубки для ограждения «стена в грунте» из монолитного железобетона, которая исключает разработку траншеи под защитой глиняного раствора. Суть представленной новой несъемной опалубки заключается в использовании металлического объемно-прямоугольного блока. Описана технология использования несъемной металлической опалубки для устройства «стены в грунте», приведены иллюстрации каждого этапа работы.

Ключевые слова: стены диафрагмы, неподвижная металлическая опалубка, вибропитатель, глинистый раствор.

М. С. НОВИКОВ, Т. І. ЗАГОРУЙКО
ОБЛУШТУВАННЯ ОГОРОДЖЕННЯ «СТІНА В ҐРУНТІ» МОНОЛІТНОГО
ЗАЛІЗОБЕТОНУ В НОВІЙ НЕЗНІМНІЙ ОПАЛУБЦІ
ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У статті розглядається нова конструкція незнімної металевої опалубки для огородження «стіна в ґрунті» з монолітного залізобетону, яка виключає розробку траншеї під захистом глиняного розчину. Суть поданої нової незнімної опалубки полягає у використанні металевого об'ємно-прямокутного блока. Описано технологію використання незнімної металевої опалубки для влаштування «стіни в ґрунті», наведено ілюстрації кожного етапу роботи.

Ключові слова: стінки діафрагми, нерухома металева опалубка, віброживильник, глинистий розчин.

Новиков Никита Сергеевич – аспирант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: строительство в стеснённых условиях, технология возведение подземных частей зданий на основе ограждения «стена в грунте», разработка грунта в котлованах.

Загоруйко Тамара Ивановна – доцент кафедры иностранных языков ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: методика преподавания иностранных языков, роль преподавателя в учебном процессе, проблемы воспитания студенческой молодежи.

Новиков Микита Сергійович – аспірант кафедри технології та організації будівництва ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: будівництво в обмежених умовах, технологія виведення підземних частин будинків на основі огородження «стіна в ґрунті», розробка ґрунту у котлованах.

Загоруйко Тамара Іванівна – доцент кафедри іноземних мов ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: методика викладання іноземних мов, роль викладача в навчальному процесі, проблеми виховання студентської молоді.

Novykov Nykyta – post-graduate student, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: construction under tight conditions, technology of erection of underground parts of buildings on the basis of a wall «in the ground», the development of soil in pits.

Zagoruiko Tamara – Associate Professor, Foreign Languages Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the method of teaching foreign languages, the role of the teacher in the educational process, the problems of education of student youth.