

Научная статья

УДК 624.15

EDN LMUTYE

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-168-173>

Строительство пристраиваемой секции к существующему зданию

Кирилл Сергеевич Посадовский¹, студент магистратуры

Александр Иванович Туров², кандидат технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kposadovskiy@list.ru, ² turov58@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты расчета котлована и шпунтовой стенки при строительстве пристраиваемой секции к существующему жилому дому. Расчеты выполнены в программах GEO5 и Фундамент. Определена общая устойчивость стены котлована, прочность и деформативность шпунтовой стенки; вычислена дополнительная осадка грунта края котлована от нового строительства.

Ключевые слова: пристраиваемая секция, котлован, шпунт, деформации, новое строительство, фундаментная плита, прочность, устойчивость

Для цитирования: Посадовский К. С., Туров А. И. Строительство пристраиваемой секции к существующему зданию // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 168–173.

Original article

Construction of an attached section to an existing building

Kirill S. Posadovsky¹, Master's Degree Student

Alexander I. Turov², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kposadovskiy@list.ru, ² turov58@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the calculation of the foundation pit and sheet pile wall during the construction of an attached section to an existing residential building. The calculations were performed in the GEO5 and Foundation programs. The general stability of the pit wall, the strength and deformability of the sheet pile wall are determined; the additional soil sediment of the pit edge from new construction is calculated.

Keywords: attached section, foundation pit, sheet pile, deformations, new construction, foundation plate, strength, stability

For citation: Posadovsky K. S., Turov A. I. Construction of an attached section to an existing building. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 168–173), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Строительство подземных и заглубленных сооружений ведется на территории крупных городов. Основными факторами, способствующими необходимости использования подземного пространства городов, являются как нехватка свободных территорий в условиях исторически сформировавшейся застройки, так и требования развития городской инфраструктуры. В таких ситуациях новые здания часто приходится возводить в непосредственной близости к существующим, что ставит перед проектировщиками дополнительные задачи по учету и снижению влияния нового строительства на сложившуюся застройку. В этих условиях необходимо дальнейшее совершенствование применяемых технологий для снижения взаимного влияния зданий и сооружений, как на стадии инвестиционного проекта, так и при расчете конкретных зданий.

Необходимо оценить влияние различных параметров ограждающих конструкций котлованов и технологии возведения подземной части сооружений с целью выявления изменения осадки существующего здания.

Были проведены геотехнические расчеты по оценке влияния параметров ограждающих конструкций котлована с целью анализа параметров ограждающих конструкций, позволяющие прогнозировать дополнительные осадки зданий, входящих в зону влияния нового строительства.

К существующему 10-этажному жилому дому, расположенному в квартале № 67 г. Благовещенска (секция № 2) пристраивается секция № 3. Рассчитываемая секция является третьей секцией дома и примыкает к двум существующим секциям.

Размеры данной секции в плане в осях составляют 17,93×17,60 м.

Здание с подвалом, теплым чердаком и машинным отделением. Отметка парапета здания – 31,050; машинного отделения – 33,400. Высота этажей равна 2,8 м. Высота подвала – 2,4 м. Фундаментные стеновые блоки опираются на фундаментную плиту. Стены каркаса здания кирпичные с утеплителем и прижимной стенкой.

Для выполнения статического расчета в программе МОНОМАХ-САПР была построена геометрическая модель здания с заданием в ней фактически принятых проектом элементов по геометрическим сечениям и размерам с заданными материалами. При проектировании здания была осуществлена стыковка здания с моделью грунта. Модель грунта создана в программе «Грунт» и включает реальные характеристики грунта, мощности слоев и отметки скважин в соответствии с полученным отчетом по геологическим изысканиям.

На все элементы приложены нормативные нагрузки, согласно свода правил «Нагрузки и воздействия». При этом коэффициент ответственности здания принят на уровне единицы.

Определены нагрузка на фундаментную плиту секции и нагрузка от существующего здания.

Основанием для фундаментных плит является ИГЭ № 3 – песок пылеватый с характеристиками: удельное сцепление $c = 1$ кПа, с углом внутреннего трения $\varphi = 26^\circ$ и модулем деформации $E = 10$ МПа.

По геологическим слоям состав грунтов следующий:

ИГЭ № 1 – насыпной грунт, $h = 0,8\text{--}2,2$ м; ИГЭ № 2 – суглинок тугопластичный, $h = 0,5\text{--}0,7$ м ($c = 15$ кПа, $\varphi = 18^\circ$, $E = 14$ МПа, $e = 0,75$, $I_l = 0,37$);

ИГЭ № 3 – песок пылеватый средней плотности, маловлажный, $h = 1,3\text{--}2,5$ м ($c = 1$ кПа, $\varphi = 26^\circ$, $E = 10$ МПа, $e = 0,68$);

ИГЭ № 4 – гравийный грунт, $h = 9,8\text{--}15$ м ($c = 1$ кПа, $\varphi = 38^\circ$, $E = 32$ МПа).

Уровень грунтовых вод на отметке 121,28 м. Устье скважины на отметке 131,28.

Возведение фундаментной плиты (секция 3) нового строящегося здания выполняется вблизи свайного фундамента существующего 10-этажного дома (секция 2). Предварительно выполняется шпунтовое ограждение из шпунта LARSSSEN 23. Оно осуществляется вибропогружением.

Расчеты выполнены в программах Фундамент и GEO5.

Осадка фундаментной плиты нового здания составила 44,96 мм.

Допустимое расстояние между фундаментами при условии отсутствия деформаций существующего здания (L) составляет 1,47 м.

Предельная величина ускорения без развития деформаций – 0,5 м/с².

Предельная величина ускорения при наличии деформаций – 3,3 м/с².

Предельные деформации: осадка – 2 см; относительная разность составляет: осадок – 0,003; крен – 0,004.

В результате расчета установлено, что при погружении шпунта в песок пылеватый, расстояние от шпунта до здания составит 0,5 м.

Ускорение вертикальных колебаний фундамента равно 1,08 м/с², что меньше 3,3 м/с² – условие выполняется.

Ожидаемые деформации фундамента существующего здания:

осадка 0,41 см (песок пылеватый), что менее 2 см; и 0,69 см (песок гравелистый), что менее 2 см;

относительная разность: осадок – 0,0005, что менее 0,003;

крен плиты – 0,0008, что менее 0,004.

Дополнительная осадка края существующего здания 7,1 мм ниже 20,0 мм.

Уменьшение осадки края проектируемого здания составило 30,54 мм.

Таким образом, дополнительная осадка края существующего здания не превышает допустимого значения.

Шпунтовая стенка принята из стального профиля LARSSSEN 23. Сталь класса С235. В результате анализа принята длина шпунта 6,0 м.

Результаты расчета шпунтовой стенки представлены на рисунках 1, 2.

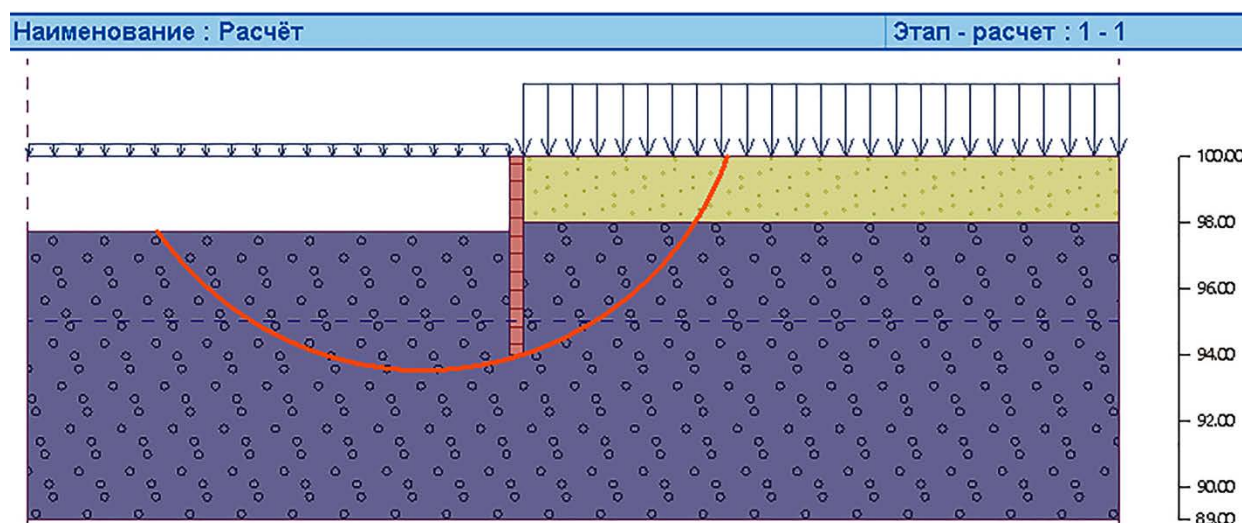


Рисунок 1 – Расчетная схема для определения устойчивости откоса

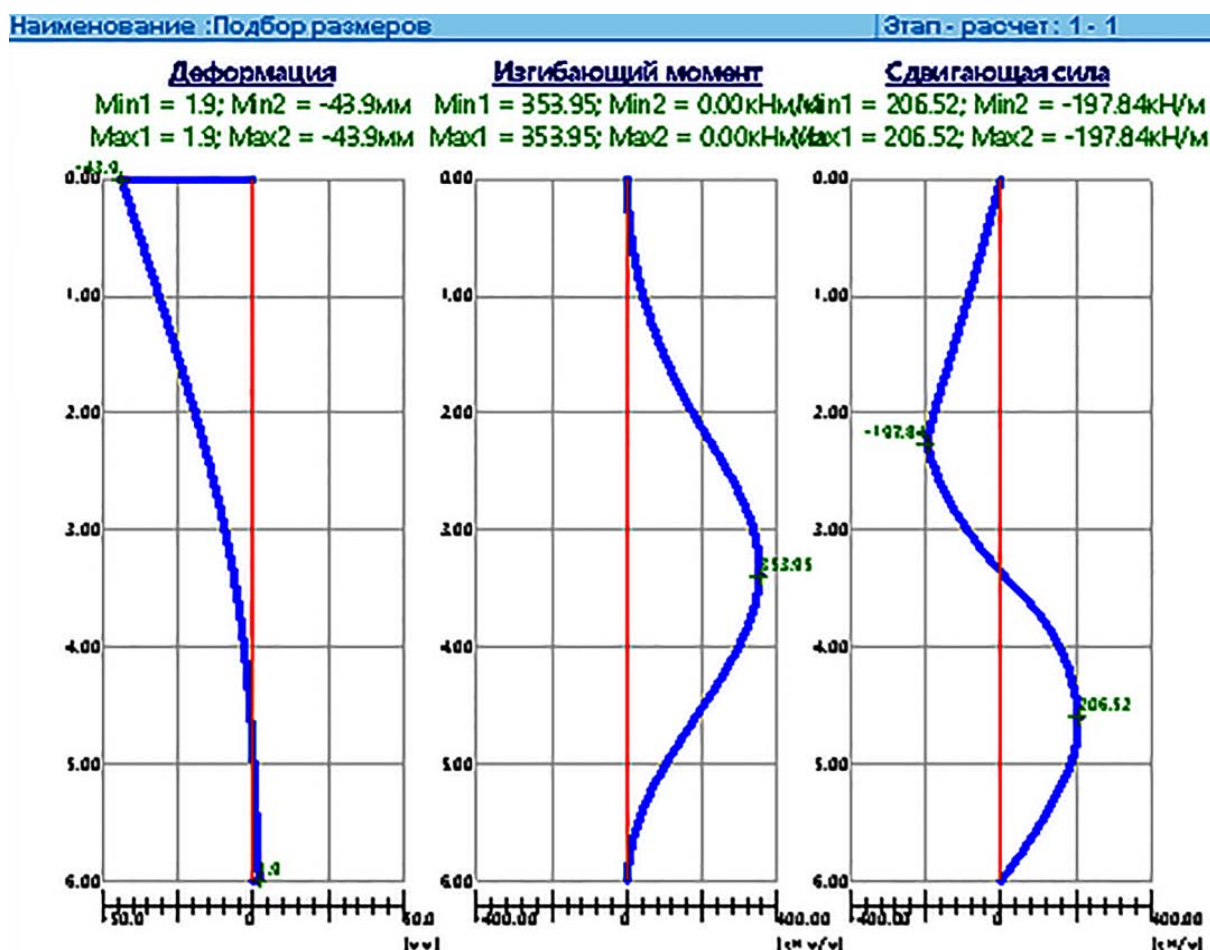


Рисунок 2 – Эпюры усилий и деформаций в шпунтовой стенке

Результаты расчетов: 1. Коэффициент запаса устойчивости стены котлована 2,25. Устойчивость стены котлована обеспечена.

2. Горизонтальное смещение шпунта верха стенки котлована составило

43,9 мм. Получены величины максимальных усилий в шпунтовой стенке, показанные на рисунке 2.

3. Тип шпунтового ограждения – шпунт LARSEN. Марка элемента шпунта – LARSEN 23. Сталь – 235 Н/мм².

4. Максимальный изгибающий момент в шпунте равен 353,85 кН·м/м.

5. Максимальная поперечная сила в шпунте на один погонный метр стены составляет 206,52 кН/м.

6. Процент использования прочности сечения на изгиб равен 75,3 %.

7. Процент использования прочности сечения на сдвиг равен 19,6 %.

8. Несущей способности шпунта достаточно.

Заключение. В результате расчетов установлено, что прочность и деформативность шпунта и стенок, а также основания котлована при строительстве новой секции вблизи существующего здания обеспечены. Дополнительная осадка основания под существующим зданием не превышает допустимую. Полученные результаты исследования позволяют утверждать о возможности их практического применения при строительстве новой секции вблизи существующего здания, то есть в стесненных условиях.

Список источников

1. Геотехническое программное обеспечение GEO5. Инженерное руководство // Файн Софт. URL: <https://www.finesoftware.ru/geotekhnicheskikh-raschetov/teoreticheskie-rukovodstva> (дата обращения: 20.03.2024).

References

1. Geotechnical software GEO5. Engineering Guidance. *Finesoftware.ru* Retrieved from <https://www.finesoftware.ru/geotekhnicheskikh-raschetov/teoreticheskie-rukovodstva> (Accessed 20 March 2024) (in Russ.).

© Посадовский К. С., Туров А. И., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.