

Реконструкция противооползневой защиты пансионата «Орел»

А.В. Манько

Московский государственный строительный университет

Аннотация: В статье рассматриваются геологические аспекты существующей и проектируемой системы противооползневой защиты центральной части Карасанского оползня на Крымском полуострове, где находится реконструируемый пансионат «Орел».

Ключевые слова: оползень, система противооползневой защиты, свайная стена защиты, подпорная стена, Крым, реконструкция, буросекущиеся сваи.

Пансионат «Орел» находится на южном берегу Крымского полуострова юго-западнее пос. Пушкино (административно входит в городской округ Алушта), южнее автодороги 35А-002 (Е-105) «Южнобережное шоссе». Сам пансионат был построен в XX веке на основе барских усадеб конца XIX века.

В тоже время была запроектирована система противооползневой защиты территории, которая за последние 30 лет ни разу не подвергалась реконструкции и местами находится в аварийном состоянии. При реконструкции пансионата в проекте по организации земельного участка заложено много нового строительства и по этому в проекте по реконструкции системы противооползневой защиты предусмотрено частичное восстановление старых и возведение новых систем противооползневой защиты. Реконструкция предполагает более эффективно и рационально использовать имеющиеся ресурсы строительной систем [1, 2].

План расположения существующих и запроектированных противооползневых сооружений представлен на рис.1. Реконструкция учитывает не только техногенный фактор [3], но и природно-климатические условия Крымского полуострова [4, 5].

В качестве подпорных сооружений выступают хорошо себя зарекомендовавшие конструкции на основе буросекущихся свай [6].

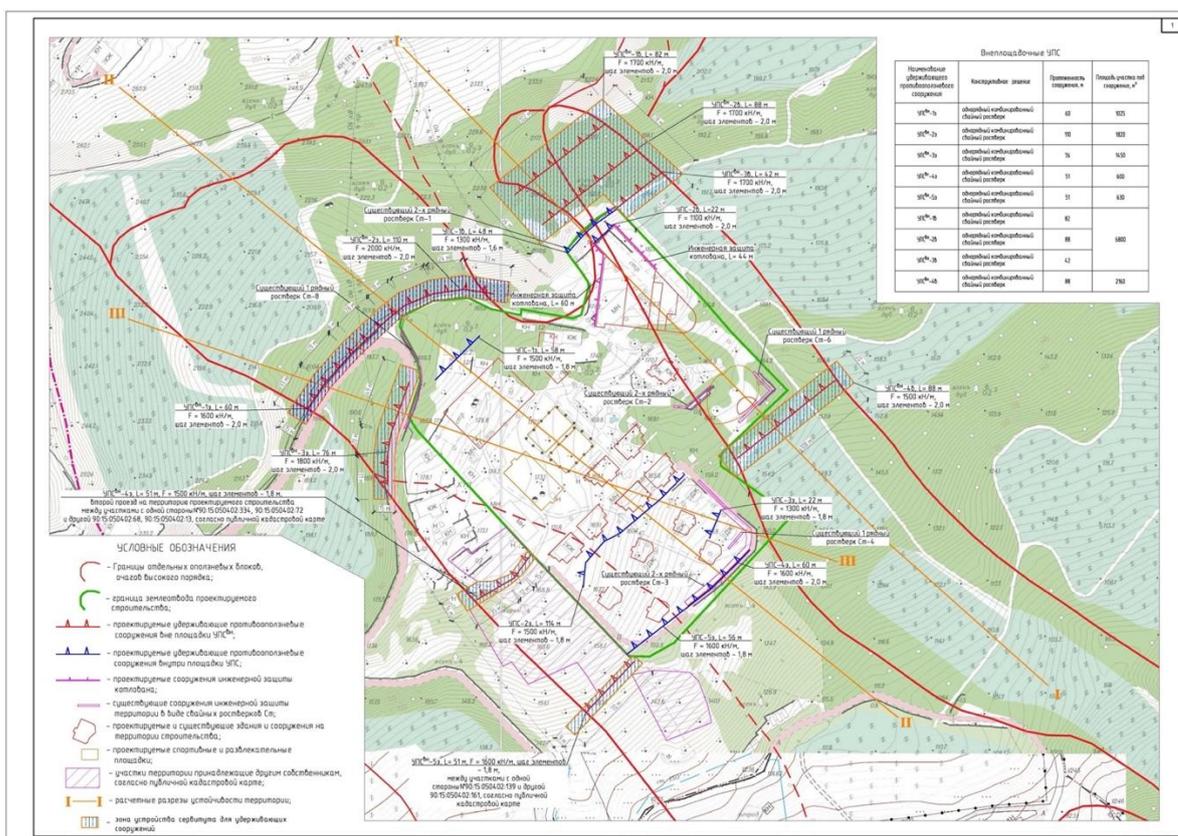


Рис. 1. – План противооползневой защиты

Существующее удерживающее сооружение, обозначенное Ст-1, располагается на верхней границе участка, представляет собой свайную конструкцию (диаметр свай 800 мм) с железобетонным ростверком и надстроенной над ним подпорной стенкой. Расположение свай по всей длине сооружения двухрядное. Сооружение имеет в плане дугообразную форму. Фактическая длина сооружения составляет 40,4 м.

Сооружение Ст-3 располагается на нижней границе участка и представляет собой свайную конструкцию (диаметр свай 800 мм) с железобетонным ростверком. На большей части длины расположение свай двухрядное в шахматном порядке. Северное окончание сооружения выполнено в виде одного ряда свай, объединенных ростверком. Фактическая длина сооружения составляет 123 м. Количество свай на двухрядном участке свайного сооружения 94 штуки. На однорядном участке еще 11 свай.

Противооползневое сооружение Ст-6 располагается на нижней границе участка и представляет собой свайную конструкцию (диаметр свай 800 мм) с железобетонным ростверком. Сооружение состоит из двух прямолинейных участков, образующих угол примерно 90 градусов. Фактическая длина прямолинейных участков ростверка составляет 31,6 м и 19,2 м. По всей длине сооружения расположение свай однорядное.

При реконструкции пансионата «Орел», в связи с новым строительством, большое внимание уделяется противооползневой защите как самой территории пансионата, так и окружающим его пос. Пушкино, федеральной трассе и виноградникам. Проектируемая система противооползневой защиты Карасанского оползня выполнены в виде анкерно-свайных стен стандартных конструкций [7-10].

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-1в.вн. должно располагаться на восточном участке оползневого склона выше участка строительства, протяжённостью 82 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай (БНС) диаметром 1500 мм, длиной 25 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1700 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 36 м, устраиваемыми под углом 30° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1700 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-2в.вн. располагается на восточном участке оползневого склона выше участка строительства, протяжённостью 88 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1500 мм, длиной 25 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1700 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 36 м, устраиваемыми под углом 30°

к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1700 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-4в.вн. располагается на восточном участке оползневого склона ниже участка строительства, протяжённостью 88 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1500 мм, длиной 28 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1700 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 39 м, устраиваемыми под углом 30° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1500 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-1В. располагается на восточном участке оползневого склона по верхней границе участка строительства, протяжённостью 48 м, усиление существующего двухрядного свайного ростверка Ст-1, монолитными анкерными плитами в два яруса, сечением 600 мм. Анкера постоянные наклонные инъекционные канатные (8-ми канатные) АИКП-8 общей длиной 36-38 м, устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 12 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1300 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-2В. располагается на восточном участке оползневого склона, ниже сооружения УПС-1В по верхней границе участка строительства, протяжённостью 22 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1200 мм, длиной 17 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1900×1600 мм. Ростверк усилен постоянными наклонными инъекционными канатными анкерами (6-ти и 7-ми канатные) АИКП-6 и АИКП-7 общей длиной 34 и 31 м, устраиваемыми под углом 35° и 37° к горизонту, длина корневой части 10 и 12

м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1100 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-1з.вн. располагается на западном участке оползневого склона выше участка строительства, вдоль автодороги, примыкает к УПС-2з.вн, протяжённостью 60 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1500 мм, длиной 24 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1700 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 33 м, устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1600 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-2з.вн. располагается на западном участке оползневого склона выше участка строительства, вдоль автодороги, примыкает к УПС-1з.вн, протяжённостью 110 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1500 мм, длиной 19 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1700 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 45 м, устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 2000 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-3з.вн. располагается на западном участке оползневого склона, вдоль автодороги, протяжённостью 76 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1500 мм, длиной 22 м, шагом в ряду 2,0 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1700 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей

длиной 36 м, устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1800 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-1з. располагается на западном участке оползневого склона выше проектируемого спортивного комплекса, протяжённостью 45м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1200 мм, длиной 12,5 м, шагом в ряду 1,8 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1000×1400 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 45 м, устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1500 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-2з. располагается на западном участке оползневого склона, ниже проектируемых корпусов проживания, протяжённостью 114 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай (БНС) диаметром 1200 мм, длиной 21 м, шагом в ряду 1,8 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1600 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 45 м, устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1500 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-3з. располагается на западном участке оползневого склона, ниже проектируемого малоэтажного жилого сооружения, протяжённостью 22 м, однорядный комбинированный свайный ростверк, состоящий из буронабивных свай диаметром 1200 мм, длиной 18 м, шагом в ряду 1,8 м, объединённых монолитным ростверком сечением балки ростверка 1200×1400 мм. Ростверк усилен грунтовыми анкерами системы ТИТАН общей длиной 42 м,

устраиваемыми под углом 25° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1300 кН/м.

Удерживающее противооползневое сооружение УПС-4з. располагается на западном участке оползневого склона, по нижней границе участка строительства, примыкает к УПС-53, протяжённостью 60 м, усиление существующего двухрядного свайного ростверка Ст-3 монолитной анкерной подпорной стеной, сечением 600 мм. Анкера системы ТИТАН устраиваются в двух уровнях общей длиной 33 м, устраиваемые под углом 30° к горизонту, длина корневой части 16 м. Несущая способность сооружения на восприятие оползневого давления составляет 1600 кН/м.

Существующая и вновь спроектированная система противооползневой защиты были смоделированы на устойчивость методом конечных элементов. Проведенное моделирование показало большой коэффициент запаса, что может служить основанием для вывода о том, что система противооползневой защиты была запроектирована верно.

Литература

1. Абрамян С.Г., Оганесян О.В., Сибирский Е.П. Энергоэффективная реконструкция на различных этапах жизненного цикла строительной системы // Инженерный вестник Дона, 2022, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2022/7430.

2. Кравченко А.И., Санатова Е.И., Измайлов М.Т. Реконструкция архитектурного ансамбля мечети Султан-Саодат // Инженерный вестник Дона, 2018. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5372.

3. Кожевникова И.В., Афанасьев Н.А., Соколова С.Е. Трансформация геологической среды в результате строительства на оползневом склоне на крымском полуострове // Сборник материалов VII ежегодной Всероссийской



научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Дмитриевича Потапова – Потаповские чтения 2022. с. 52-57.

4. Аль-Шаамири Абдул Кадер. Строительство и реконструкция зданий и сооружений с учетом природно-климатических факторов // Инженерный вестник Дона, 2017. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4129.

5. Carlos E. Cordova. The Mediterraneanization of Crimea. In *Géomorphologie et géoarchéologie des littoraux de mer Noire*. 2016. pp. 25-36. URL: doi.org/10.4000/mediterranee.8179.

6. Dhamdhare D.R., Rathi V.R., Kolase P.K. Design and analysis of retaining wall // *International Journal of Management, Technology And Engineering*, volume 8, issue IX, September, 2018. pp. 1246-1263.

7. Маций С.И., Рябухин А.К. Свайно-анкерные противооползневые конструкции. Монография. Краснодар: КубГАУ. 2017. 189с.

8. Дроздов А. Д., Цыганкова М.А. Технология возведения удерживающих сооружений в Г. Сочи // *Актуальные проблемы архитектуры, строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Тюмень, 23 апреля 2015 года*. С. 14-22.

9. Рябухин А. К. Совместная работа свай и анкерных свай в составе конструкции противооползневых сооружений на автомобильных дорогах (Краснодарский край). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград: ВолГАСУ, 2013. 23 с.

10. Манько А.В. О стабилизации оползневого склона анкерной крепью TITAN // *Инженерный вестник Дона*, 2021. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2021/6829.



References

1. Abramjan S.G., Oganessian O.V., Sibirskij E.P. Inzhenernyj vestnik Dona. 2022, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2022/7430.
2. Kravchenko A.I., Sanatova E.I., Izmajlov M.T. Inzhenernyj vestnik Dona. 2018. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5372.
3. Kozhevnikova I.V., Afanas'ev N.A., Sokolova S.E. Sbornik materialov VII ezhegodnoj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj pamjati doktora tehniceskikh nauk, professora Aleksandra Dmitrievicha Potapova – Potapovskie chtenija 2022. pp. 52-57.
4. Al'-Shamiri Abdul Kader. Inzhenernyj vestnik Dona. 2017. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4129.
5. Carlos E. Cordova. Géomorphologie et géoarchéologie des littoraux de mer Noire. 2016. pp. 25-36. URL: doi.org/10.4000/mediterranee.8179.
6. Dhamdhare D.R., Rathi V.R., Kolase P.K. International Journal of Management, Technology And Engineering, volume 8, issue IX, September, 2018. pp. 1246-1263.
7. Macij S.I., Rjabuhin A.K. Svajno-ankernye protivopolznevye konstrukcii [Pile-anchor anti-landslide structures]. Krasnodar: KubGAU. 2017. 189p.
8. Drozdov A. D., Cygankova M.A. Aktual'nye problemy arhitektury, stroitel'stva, jekologii i jenergosberezhenija v uslovijah Zapadnoj Sibiri: Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tjumen', 23 aprelja 2015 goda. pp. 14-22.
9. Rjabuhin A. K. Sovmestnaja rabota svaj i ankernyh svaj v sostave konstrukcii protivopolznevnyh sooruzhenij na avtomobil'nyh dorogah (Krasnodarskij kraj) [Joint work of piles and anchor piles as part of the structure of anti-landslide structures on motor roads (Krasnodar Territory)]. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehniceskikh nauk. Volgograd: VolGASU, 2013. 23 p.



10. MankoA.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. №2. URL:
ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2021/6829.