

УДК 624.133/138

**Л. Г. ЛЕВЧЕНКО, В. А. БОЧОРИШВИЛИ**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **ВЛИЯНИЕ ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОПОЛЗНЕОПАСНОГО СКЛОНА**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрено влияние подпорной стенки на активность оползня, расположенного в п. г. т. Юрьевка на побережье Азовского моря. Проведен анализ воздействия собственного веса грунта на склон в природном состоянии и при устройстве подпорной стенки.

**Ключевые слова:** склон, перемещение, подпорная стенка, устойчивость, оползень.

### **ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Побережье Азовского моря характеризуется высокой социальной значимостью, т. к. является курортно-оздоровительной зоной. Строительство новых пансионатов приводит к изменению природного состояния склона, подвижкам грунтового массива, что, в свою очередь, является угрозой для людей и способно привести к чрезвычайной ситуации. Для расчета оползнеопасного склона на сегодняшний день не разработана модель, дающая достоверный результат. Наибольшей точностью характеризуются методы расчетов по деформированной схеме, но они не получили широкого распространения. Большое количество мероприятий по инженерной защите территорий требуют не только надлежащего технико-экономического обоснования, но и опыта проектировщика, определяющего меры защиты.

### **АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**

Противооползневые мероприятия и инженерная защита территорий нормируется в соответствии с [1]. Основные принципы и законы развития оползней приведены в работах [2–3], расчетные методы описаны в [4–5]. По результатам исследований производится подбор необходимых мер защиты. Чаще всего противооползневые мероприятия принимаются инженерами на основании собственного опыта, они должны иметь соответствующее ТЭО. В нормативной документации указано, что наибольшей эффективностью обладают комплексные меры защиты, состоящие из нескольких узконаправленных методов [1].

### **ЦЕЛЬ**

Доказать эффективность устройства подпорной стенки в качестве противооползневого мероприятия для закрепления склона, расположенного на побережье Азовского моря в п. г. т. Юрьевка на территории б/о «Локомотив».

### **ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ**

В качестве исходного склона принят оползнеопасный склон, расположенный в пос. Юрьевка (рис. 1). Данные о нем приведены в научно-техническом отчете о результатах инженерно-геологических изысканий [6]. На верхней террасе располагается автостоянка и хозяйственные строения, на средней – душевые, на нижней – спальные домики, расположенные по типу «елочка».



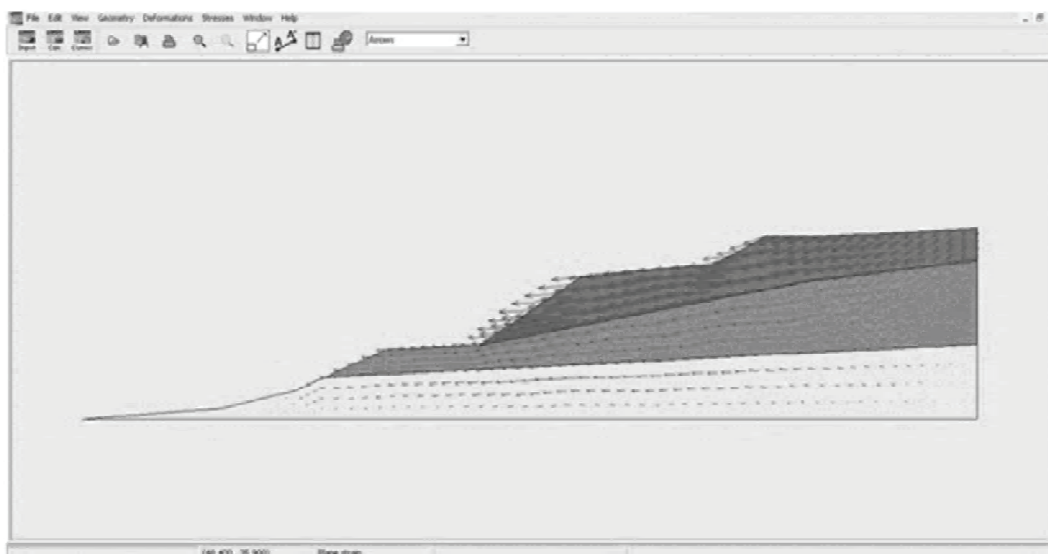


Рисунок 3 – Направление смещения массива грунта (схема 2–4).

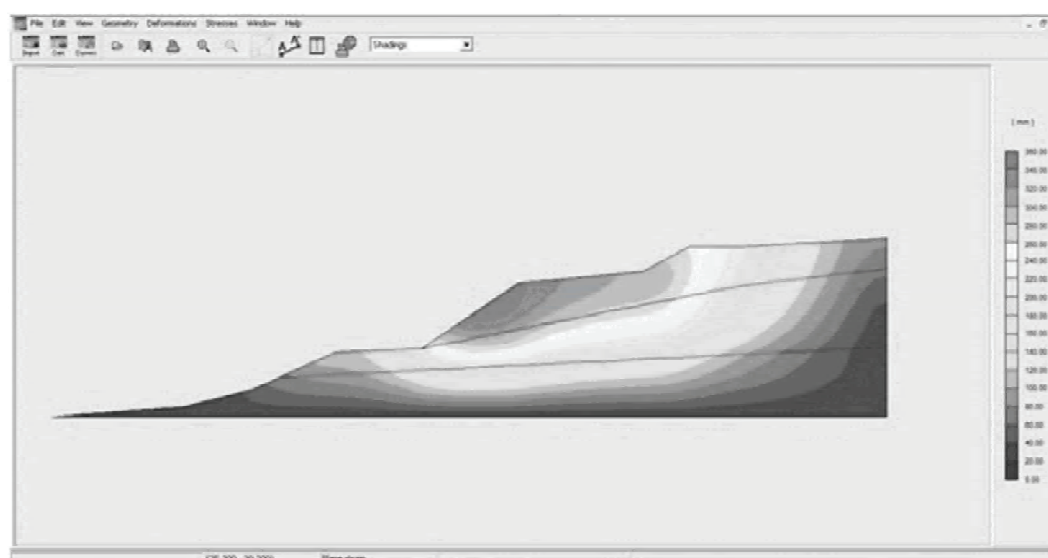


Рисунок 4 – Образование оползневых зон при нагружении по схеме 2.

При разрушении склона вследствие увеличения нагрузки или перепланировки последствия могут быть более масштабными, чем показаны на рисунке 5.

Кроме того, происходит трещинообразование в верхней зоне и у подножия средней террасы. Это подтверждается натурными исследованиями склона (рис. 6).

В зависимости от уровня нагружения вертикальные осадки варьируются в пределах от 26 до 658 мм (рис. 7).

Из графика (рис. 8) видно, что при увеличении гидравлического напора, а также угла наклона грунтовых вод, а следовательно, и водонасыщенности грунтов, коэффициент устойчивости оползнеопасного склона снижается.

При устройстве подпорной стенки в нижней части средней террасы (рис. 9) вертикальные перемещения уменьшаются, обеспечивается устойчивость склона и людей, находящихся вблизи него. В данном случае графики показывают, что при уровне нагружения 1,0 вертикальные подвижки не превышают 62 мм, т. е. устойчивость склона возрастает шестикратно (рис. 10). Этого вполне достаточно для обеспечения безопасности склона и населения.



Рисунок 5 – Наплыв грунта на спальные домики типа «елочка».

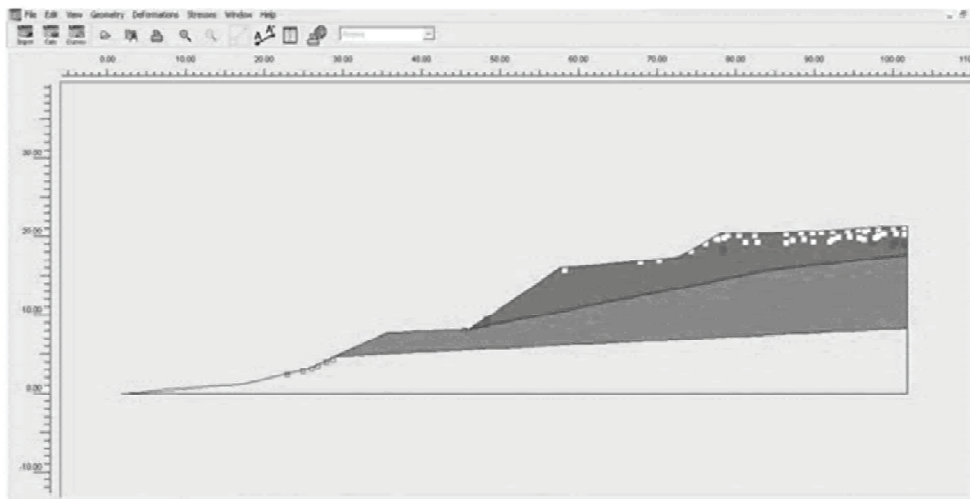


Рисунок 6 – Трещинообразование при нагружении по схемам 2–4.

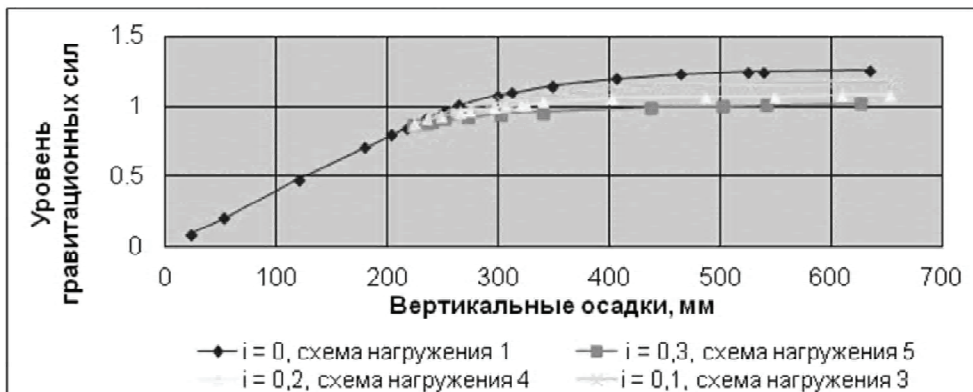


Рисунок 7 – Зависимость вертикальных осадок от уровня гравитационных сил.

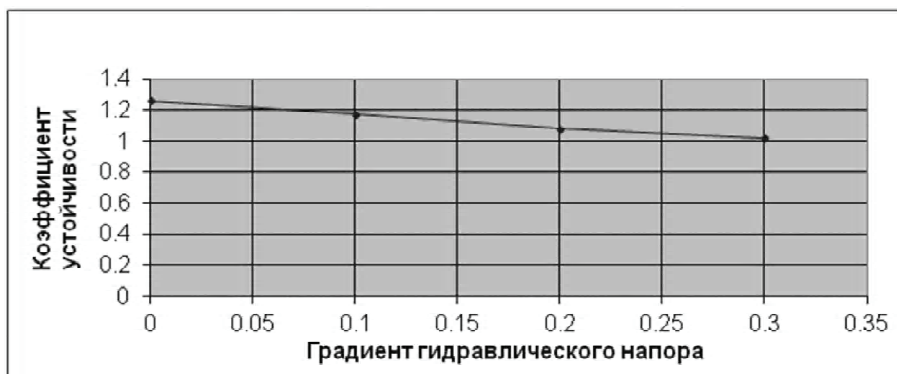


Рисунок 8 – Зависимость коэффициента гидравлического напора от градиента гидравлического напора.

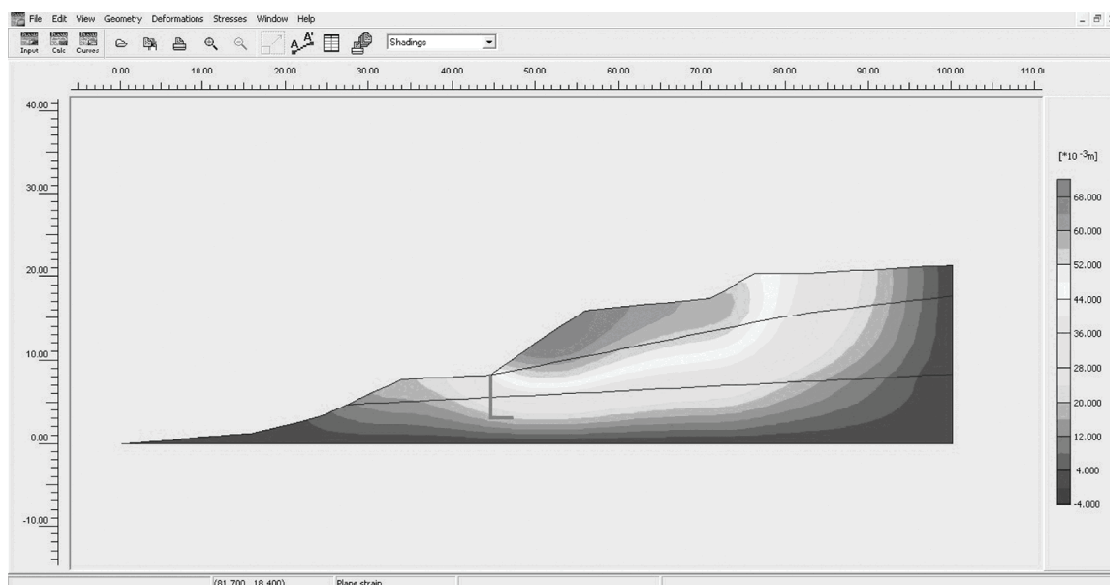


Рисунок 9 – Вертикальные перемещения при устройстве подпорной стенки (уровень нагружения 1,5).

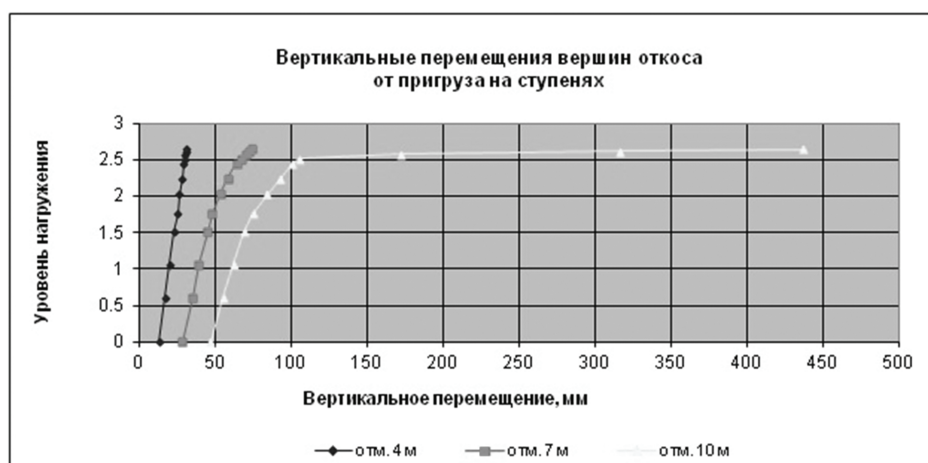


Рисунок 10 – Зависимость вертикальных перемещений от уровня нагружения с учетом установки подпорной стенки.



Конструкция подпорной стенки зависит от условий строительства и полученных результатов. Наиболее часто используется конструкция, схема которой указана на рисунке 11. В зависимости от условий площадки, типа оползня, ее активности и характеристик стенки подбирается наиболее рациональный вариант – сборная или монолитная конструкция.

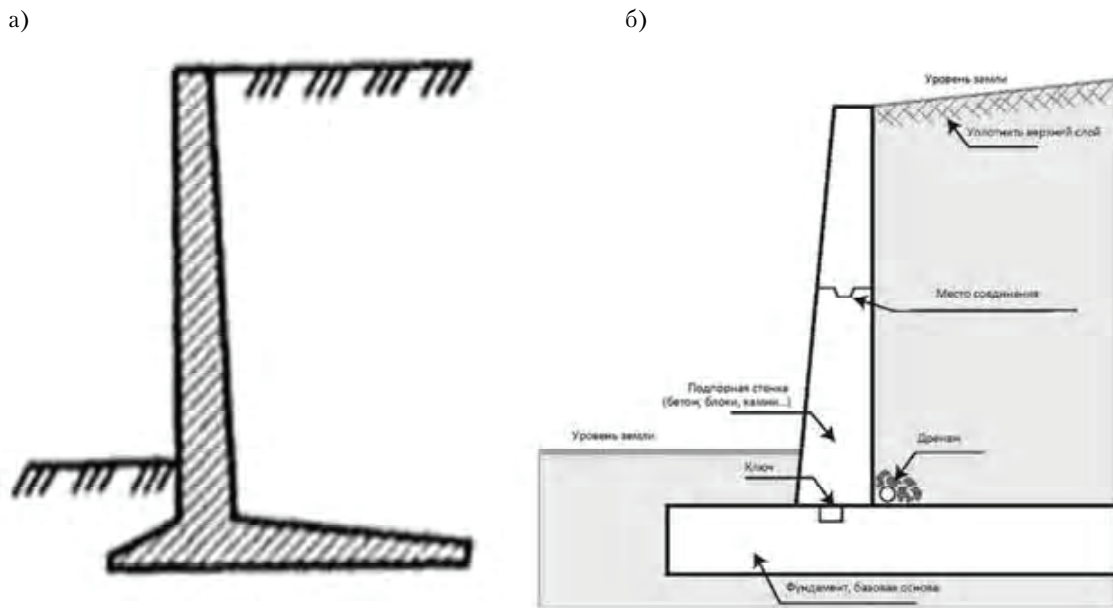


Рисунок 11 – Схема монолитной (а) и сборной (б) железобетонной подпорной стенки.

## ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о целесообразности устройства подпорных стен в качестве защитных противооползневых конструкций на побережье Азовского моря, а именно на территории базы отдыха «Локомотив» в пос. Юрьевка.

Также для повышения устойчивости рекомендуется:

- устранить воздействие на склон фильтрационных сил от движения грунтовых вод верхнего горизонта. Для этого необходимо осуществить перехват грунтовых вод верхнего горизонта с помощью противофильтрационно-дренажной системы. В качестве альтернативного мероприятия может быть рекомендовано снижение интенсивности фильтрационных сил до уровня, соответствующего градиенту гидравлического напора 0,2;
- повысить устойчивость разуплотненного грунтового массива тела склона с помощью устройства противооползневых упорных конструкций. Такими конструкциями могут являться подпорные стены из Г-образных железобетонных стен с плитной частью, защемленной в грунте, а также подпорные стены из буровых свай, пересекающих линии скольжения в грунтовой массе и заанкеренные в неогеновых песках;
- уменьшить инфильтрацию атмосферных осадков в тело склона путем перепланировки территории и устройства ливнеотстоков.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДБН В.1.1-3-97. Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення [Текст]. – Введено вперше ; чинні з 01.07.97 р. – К. : Держбуд України, 1998. – 40 с.
2. Емельянова, Е. П. Основные закономерности оползневых процессов [Текст] / Е. П. Емельянова. – М. : Недра, 1972. – 310 с.
3. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти [Текст] : Підручник / В. Б. Швець, І. П. Бойко, Ю. Л. Винников, М. Л. Зоценко, О. О. Петраков, В. Г. Шаповал, С. В. Біда. – Дніпропетровськ : Пороги, 2012. – 196 с. : іл.
4. Барбакадзе, В. Ш. Расчет и проектирование строительных конструкций и сооружений в деформируемых средах [Текст] / В. Ш. Барбакадзе, С. Мупаками. – М. : Стройиздат, 1989. – 472 с.

5. Lews, R. W. The Finite Element Method in the Deformation and Consolidation of Porous Media [Текст] / R. W. Lews, B. A. Schrefler. – Chichester : Wiley, 1987. – 344 p.
6. Петраков, А. А. Научно-технический отчет по работе «Исследование устойчивости склона на территории б/о «Локомотив» в пос. Юрьевка Донецкой области» [Текст] / А. А. Петраков, Р. А. Таран, Н. А. Петракова. – К. : НИИСК, 2005 – 34 с.

Получено 03.04.2017

Л. Г. ЛЕВЧЕНКО, В. О. БОЧОРИШВИЛІ  
ВПЛИВ ПІДПІРНОЇ СТІНКИ НА СТІЙКІСТЬ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНОГО  
СХИЛУ

ДОНУ ВПО «ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

**Анотація.** У даній статті розглянуто вплив підпірної стінки на активність зсуву, розташованого в с. м. т. Юр'ївка на узбережжі Азовського моря. Проведено аналіз впливу власної ваги ґрунту на схил в природному стані і при влаштуванні підпірної стінки.

**Ключові слова:** схил, переміщення, підпірна стінка, стійкість, зсув.

LYUBOV LEVCHENKO, VIKTORIYA BOCHORISHVILI  
THE EFFECT OF THE RETAINING WALL ON THE STABILITY OF THE  
LANDSLIDE SLOPE

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** The article deals with the impact of the activity retaining wall shear, located in settlement Yurevka, on the Azov Sea. The analysis of influence of its own weight of soil on the slope in a natural state when the device of retaining wall has been carried out.

**Key words:** slope, moving, retaining walls, stability, shift.

**Левченко Любовь Георгиевна** – старший преподаватель кафедры техносферной безопасности ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: укрепление оползневых склонов на побережье Азовского моря методом устройства подпорной стенки и повышение несущей способности грунтового массива оползневого склона.

**Бочоришвили Виктория Александровна** – магистрант ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: укрепление оползневых склонов на побережье Азовского моря методом устройства подпорной стенки и повышение несущей способности грунтового массива оползневого склона.

**Левченко Любовь Георгіївна** – старший викладач кафедри техносферної безпеки ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: зміцнення зсувних схилів на узбережжі Азовського моря методом влаштування підпірної стінки та підвищення несучої здатності ґрунтового масиву зсувного схилу.

**Бочорішвілі Вікторія Олександрівна** – магістрант ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: зміцнення зсувних схилів на узбережжі Азовського моря методом влаштування підпірної стінки та підвищення несучої здатності ґрунтового масиву зсувного схилу.

**Levchenko Lyubov** – Senior Lecturer, Technosphere safety Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: strengthening of landslide slopes on the coast of the Azov Sea by the method of retaining wall construction and increase of bearing capacity of the soil massif of the landslide slope.

**Bochorishvili Viktoriya** – Master's degree student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: strengthening of landslide slopes on the coast of the Azov Sea by the method of retaining wall construction and increase of bearing capacity of the soil massif of the landslide slope.