

ОСОБЛИВОСТІ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ СХИЛІВ ЛЕСОВИХ ПЛАТО

Досліджено причини виникнення локальних зсувів схилів лесових плато. З'ясовано причини появи локальних зсувів, пов'язаних з наявністю улоговин у водотривкому шарі, які перекриті антропогенними, делювіальними та корінними лесовими ґрунтами. На основі аналізу побудованих карт водотривкого шару виявлено різновиди улоговинних зсувів. Надано характеристику улоговин залежно від їх залягання на території схилів і плато. Побудована карта рельєфу водотривкого шару дозволяє прогнозувати місця можливого розвитку зсувних явищ на схилах.

Ключові слова: улоговина, зсувний та зсувонебезпечний схил, водотривкий шар, фільтраційний тиск, лесові ґрунти.

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СКЛОНОВ ЛЕССОВЫХ ПЛАТО

Исследовано причины возникновения локальных оползней лесовых плато. Выяснены причины возникновения локальных оползней, связанных с наличием ложбин в водоупорном слое, которые перекрыты антропогенными, делювиальными и коренными лесовыми ґрунтами. На основе анализа построенных карт водоупорного слоя выявлены разновидности ложбинных оползней. Построенная карта рельефа водоупорного слоя позволяет прогнозировать места возможного развития оползневых процессов на склонах.

Ключевые слова: ложбина, оползневой и оползневоопасный склон, водоупорный слой, фильтрационное давление, лесовые ґрунты.

FEATURES OF ENGINEERING GEOLOGICAL STRUCTURE OF SLOPE LOESS PLATEAU

Investigated the causes of local landslides loessial plateau origin. Revealed the causes of local landslides origin, associated with the presence of hollows in waterproof layer, overlain by anthropogenic, deluvial and indigenous loess soils. On the bases of water impermeable layer building cards are revealed varieties of landslide hollows. Built bump map of water impermeable layer allows to predict the development of possible landslides on the slopes.

Keywords: trough, landslide and slope opolznevoopasny, waterproof layer, filtration pressure, loess soils

Вступ. Усього на Полтавщині існує більше 800 зсувів, які займають площу 48 км². Їх поширення значною мірою пов'язано з невиконанням заходів щодо запобігання зсувним процесам і відсутністю підрозділів з інженерного захисту територій та споруд від небезпечних інженерно-геологічних явищ [1]. Більшість зсувів Полтавщини мають локальний характер, їх простягання рідко досягає 100 м. Досвід забудови у стародавні часи показує на вибірковий характер освоєння схилів. Спроба забудувати схил з правого або лівого боку від освоєних територій спричиняла руйнування споруд. При вивченні територій, де активізувалися зсувні явища, встановлено, що зсуви, як правило, виникають у гирлах балок, з яких витікають струмки, чи на схилах у районі виходу ґрунтових вод на поверхню у вигляді джерел, мочажин, заболочень тощо.

Огляд останніх джерел і публікацій. Роботу виконано на основі комплексної програми протизсувних заходів на 2005 – 2014 роки, затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004 року №1256, інд. 33. Пояснити вихід ґрунтових вод можна тим, що на плато вони рухаються потоками і розвантажуються на схилах. Рух ґрунтової води потоками відбувається зниженими місцями у водотривкому шарі, утворення яких пояснюється такими чинниками:

– у відповідний історичний період, коли водотривкий шар ще не був перекритий четвертинними ґрунтами, поверхневі води утворили у водотривкому ґрунті «балочки», які надалі будемо називати улоговинами;

– із часом ці улоговини на плато були перекриті четвертинними, а на схилах делювіальними та антропогенними ґрунтами, але продовжували виконувати роль природних дренажів ґрунтових вод [2].

Метою роботи є виявлення основних причин появи зсувів локального характеру в межах лесових плато.

Основний матеріал і результати. Для підтвердження таких пояснень проаналізовано інженерно-геологічні умови територій: балок, плато біля гирла балок, зсувних схилів. Установлено, що більшість стародавніх та діючих зсувів пов'язана з існуючими балками. Подальший аналіз інженерно-геологічних вишукувань, виконаних різними вишуквальними організаціями за останні десять років, дав можливість побудувати карту поверхні водотривкого шару центральної частини м. Полтави, на якій чітко простежуються місця розташування улоговин.

Як приклад можна навести зсув на схилі правого берега р. Ворскли по вул. Вороніна біля кладовища. На схилі були відведені земельні ділянки для ведення садового господарства і будівництва дачних споруд. Освоєння території проведено без належного інженерно-геологічного обґрунтування [3]. Через п'ять років після початку освоєння території почалися зсувні процеси у нижній частині схилу, які поступово розповсюджувалися вгору по схилу. За чотири роки схил разом із будівлями, садочками та спорудами був повністю зруйнований.

Для визначення причин розвитку зсувних процесів проведені відповідні вишукування. Побудована карта улоговини дозволяє оцінити можливі масштаби розвитку зсуву в плані (рис. 1), що підтверджується поперечним інженерно-геологічним розрізом (рис. 2). Розміри зсуву у плані досягали 100 м при товщині делювію до 5,5 м. Для стабілізації території рекомендовано частково розвантажити схил шляхом вивезення делювіальних ґрунтів, улаштування підпірної стінки разом із глибинними дренажними свердловинами.

Узагальнюючи проведені дослідження, можна зробити висновки, що виникнення зсувів у Полтавській області пов'язане з такими додатковими причинами [3]:

– наявні особливості інженерно-геологічної будови – існування природної улоговини в темно-коричневому суглинку, що функціонує як водотрив, та збільшення у ній потужності покривних лесових суглинків [4];

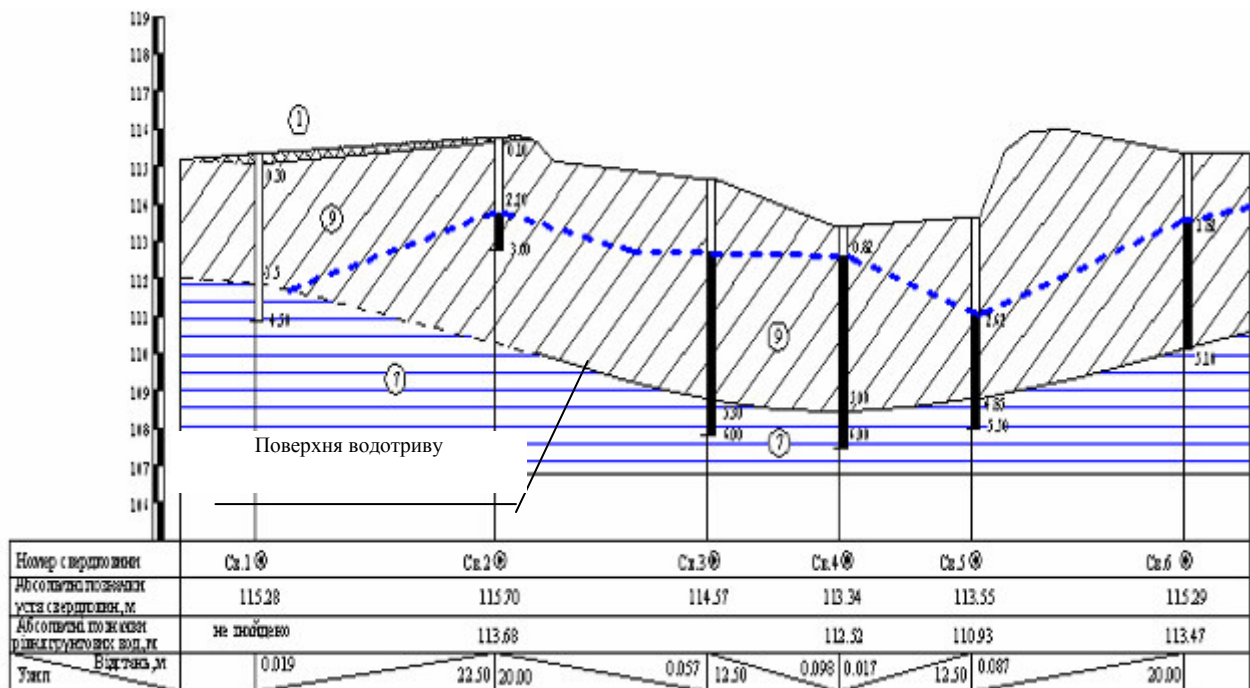


Рис. 2. Інженерно-геологічний розріз зсувного схилу «Воронино»

Таблиця 1. Різновиди улоговинних зсувів

№ з/п	Різнovid	Основні фактори порушення стійкості
1	Улоговина збігається з тальвегом балки у плані	Підвищення рівня ґрунтових вод унаслідок «баражного» ефекту від фундаментів, знищення рослинності та зміна потоків поверхневих вод.
2	Улоговина, яка починається у тальвегу балки і продовжується під корінними породами на плато	Зміна характеру навантаження, загальне й місцеве підтоплення території плато, підрізання схилу, руйнування дренажних і каналізаційних систем, інші техногенні фактори.
3	Улоговина, сформована на схилі внаслідок інженерної діяльності людини, перекрита техногенними породами	Перенавантаження та підрізання схилу, знищення дерев і чагарників, зміна режиму ґрунтових вод, відсутність централізованих каналізаційних мереж та заходів щодо агролісомеліорації.
4	Улоговина, сформована на плато, перекрита корінними ґрунтами	Неврахування при будівництві наявності улоговин і чинників загального підтоплення території, динамічне навантаження, землетруси.

Аналіз карти водотривкого шару дав можливість виділити улоговини за місцем їх розташування: 1) у балках; 2) на схилах; 3) на схилах, які продовжуються на плато; 4) на плато. На побудованій карті можна виділити найбільш характерні улоговини на прикладі м. Полтави. При виконанні інженерно-геологічних вишукувань, крім карти водотривкого шару, було побудовано дзеркало ґрунтових вод у гідроізогіпсах.

За результатами проведених досліджень можливо зробити такі основні **висновки**:

1. У відповідний геологічний період поверхневі води утворили у водотривкому шарі улоговини, які із часом були перекриті лесовими, лесоподібними, делювіальними й антропогенними ґрунтами. Цими улоговинами рухаються ґрунтові води, котрі зменшують механічні властивості ґрунтів, збільшують місцевий фільтраційний тиск, що є причиною прояви локальних зсувів.

2. Побудована карта рельєфу водотривкого шару дозволяє: прогнозувати місця можливого розвитку зсувних явищ на схилах; визначати райони, де механічні властивості лесових ґрунтів плато послаблені внаслідок руху ґрунтових вод в улоговинах; більш обґрунтовано проектувати пальові фундаменти таким чином, щоб вони не перекривали потоки ґрунтових вод, утворюючи «баражний» ефект.

3. Карта рельєфу водотривкого шару дала можливість розробити характеристику улоговин, а також виділити різновиди улоговин залежно від їх залягання на території схилів і плато.

Література

1. Краев В.Ф. *Инженерно-геологическая характеристика пород лессовой формации Украин* / В.Ф. Краев. – К.: «Наукова думка», 1971. – 240 с.
2. Зоценко М.Л. *Особливості оцінювання стійкості схилів Полтавського лесового плато* / М.Л. Зоценко, Ю.Й. Великодний, О.В. Борт, С.В. Біда // *Будівельні конструкції. Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць*. – К.: НДІБУ Мінбуду України, 2008. – №71, К. 2. – С. 120 – 127.
3. Зоценко М.Л. *Зсувонебезпечні території м. Полтави* / М.Л. Зоценко, Ю.Й. Великодний, С.В. Біда // *Бетон и железобетон в Украине*. – 2001. – №1. – С.14 – 17.
4. ДБН В.1.1-3-1997. *Инженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення*. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 1998. – 40 с.
5. Великодний Ю.Й. *Особливості розвантаження ґрунтових вод Полтавського плато* / Ю.Й. Великодний, С.В. Біда, А.М. Ягольник, Б.М. Петер, М.П. Кашилюк // *Матеріали II наук.-практ. конф. «Нагальні питання вирішення проблеми підтоплення ґрунтовими водами територій міст та селищ міського типу»*. – Харків, 2003. – С. 53 – 56.
6. Van der Hoek E. *Organic barriers on the slope of a sediment deposit* / E. Van der Hoek, W. Van der Zon, J. de Feijter // *Geotechnical problems with man-made and man influenced grounds. – Proceedings of the XIIIth European conference on soil mechanics and geotechnical engineering*. – Prague, 2003. – P. 375 – 378.

© А.М. Ягольник
Надійшла до редакції 10.03.2015