

УДК 624. 131.23; 624.131.537

**С.В. Біда, канд. техн. наук, професор**  
**Ю.Й. Великодний, канд. техн. наук, професор**

**О.В. Куц, асистент**

**К.В. Підрійко, аспірант**

**А.М. Ягольник, канд. техн. наук, доцент**

*Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка*

**ЗСУВНІ ПРОЦЕСИ НА СХИЛАХ РІЧКОВИХ ДОЛИН,  
СКЛАДЕНИХ ЛЕСОВИМИ ҐРУНТАМИ  
(НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОГО ЛЕСОВОГО ПЛАТО)**

*АНОТАЦІЯ: Проаналізовано геологічну будову схилів річкових долин на прикладі Полтавського лесового плато, розглянуто особливості їх формування та інженерно-геологічні процеси, характерні для таких схилів. Розглянуто умови утворення улоговин у покрівлі водотривкого шару в процесі формування четвертинних відкладів, які є осередками виникнення зсувів внаслідок розвантаження через них потоків ґрунтових вод з плато. Проведено аналіз методів визначення структурного зчеплення лесових ґрунтів та їх недоліків. Показано необхідність правильного вибору схеми випробувань, яка б найточніше моделювала особливості роботи ґрунту при зсувних процесах, та методу обробки результатів досліджень. Оцінено вплив потоку ґрунтових вод на стан лесових ґрунтів та зміну їх характеристик залежно від величини напірного градієнта та тривалості дії потоку. Встановлено закономірності зміни опору зрушенню лесового ґрунту від тривалості дії фільтраційного потоку, використання яких дозволить з більшою вірогідністю прогнозувати стан зсувонебезпечних схилів.*

**Ключові слова:** СХИЛ, ЛЕСОВІ ҐРУНТИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ МІЦНОСТІ ҐРУНТУ, ЗСУВ, УЛОГОВИНА

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями.** Майже 70 % території України складені з поверхні четвертинними відкладами, які можна віднести до

лесових чи лесовидних суглинків. Такі відклади легко піддаються ерозії, розмиванню під дією постійних та тимчасових поверхневих вод. В результаті геологічної діяльності великих річок рівнинна частина України являє собою систему декількох плато, що розділені долинами річок. В свою чергу, великі плато розділяються на менші внаслідок діяльності малих річок, джерел та тимчасових потоків води. На схилах річок, що досягають у висоту декількох десятків, а то й сотень метрів, утворюються ідеальні умови для появи зсувів. В процесі вивчення причин виникнення та розвитку зсувних процесів на схилах річкових долин було проведено багато досліджень. Однак досвід вивчення розвитку зсувних процесів, спостереження за деформаціями будівель і споруд, що розміщені на схилах та поблизу них, свідчить, що в однакових на перший погляд інженерно-геологічних умовах одні споруди зазнають значних деформацій аж до руйнування, а інші експлуатуються десятки років [1]. Отже, існують інші фактори, що впливають на стійкість схилів, на які донедавна не звертали особливої уваги.

Незважаючи на різноманітні причини виникнення зсувів особливий вплив на міцність лесових ґрунтів створюють ґрунтові води, адже їх розвантаження з плато відбувається саме через схили. Швидкість руху ґрунтових вод на схилах і біля них збільшується при підтопленні території. Унаслідок цього збільшується напірний градієнт, розвиваються явища суфозії, текучості, і як результат знижуються механічні властивості, особливо лесових ґрунтів. Розвиток цих негативних явищ пов'язаний з наявністю улоговин у водотривкому шарі [2]. Шукаючи вихід ґрунтові води рухаються якраз по улоговинах, що в свою чергу приводить до розвитку суфозії і зниження механічних характеристик ґрунту, підвищення його деформативності. Особливо актуальною ця проблема постає для найнижчого шару лесового ґрунту під яким розміщений водотривкий шар. Але в останні десятиліття у зв'язку з розвитком процесів підтоплення великих міст України такого впливу зазнають і лесові породи, розміщені вище. Можна зробити висновок, що втрата стійкості схилу річкових долин у більшості випадків пов'язана зі зменшенням міцності лесових ґрунтів в результаті дії ґрунтових вод, що рухаються по улоговинам.

Подальші дослідження, спрямовані на вивчення стійкості схилів, проводяться в межах комплексної програми протизсувних заходів на

2005...2015 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004 року №1256, інд. 33.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Чисельні досліди з визначення характеристик міцності лесового ґрунту показують, що після зволоження вони різко знижуються. Так, за даними Ю.К. Зарецького кут внутрішнього тертя знижується на  $3-5^\circ$ , а зчеплення зменшується в 3-5 разів [3]. Аналогічні дані отримані Ю.М. Абелєвим [4] для лесових ґрунтів м. Грозного – кут внутрішнього тертя зменшився на  $3-5^\circ$ , зчеплення – в 4-5 разів. Така тенденція підтверджується іншими дослідниками. Так, за дослідженнями Я.Д. Гільмана, С.М. Клепікова, А.В. Яковлева [5, 6, 7] зменшення питомого зчеплення  $c$  відбувається в 1,7-2 рази, кута внутрішнього тертя  $\varphi$  – в 1,1-1,2 рази; за Є.М. Сергєєвим [8]  $c$  зменшується в 2 рази; за даними професора П.О. Коновалова [9]  $c$  – в 3 рази,  $\varphi$  – в 2 рази. Внаслідок цього лесові основи, що мали достатньо високу первинну несучу здатність при природній вологості, значно втрачають міцність після досягнення коефіцієнта водонасичення  $S_r=0,8$  [9, 10]. При чому втрата міцності відбувається незважаючи на просідання ґрунтів, що призводить до їх ущільнення.

М.Я. Денисов [11], М.М. Маслов [12] та інші виділили із загального зчеплення, яке визначає міцність ґрунту, дві складові – структурне зчеплення та зчеплення зв'язності. Міцність лесових порід зумовлена впливом обох видів зчеплення, однак їх значення різне. Основне значення має структурне зчеплення. Структурне зчеплення надає породі певну жорсткість, твердість. Структурні зв'язки мають в певній мірі пружний характер, який визначає ступінь деформування порід та їх щільність. Однак при порушенні структури породи чи ґрунту жорсткі структурні зв'язки безповоротно порушуються. Зчеплення зв'язності має трохи інших характер, ніж структурне зчеплення і властиве глинистим та лесовим породам в будь-якій консистенції та в основному воно визначає їх міцність. У лесових супісках та суглинках зв'язність має невелике значення і залежить від щільності ґрунту.

**Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття.** Враховуючи особливості інженерно-геологічної будови схилів річкових долин особливу увагу необхідно приділити вивченню улоговин та умов їх утворення. А визначення

характеристик міцності лесових ґрунтів потрібно проводити з урахуванням дії ґрунтових вод, що рухаються по улоговинах.

**Мета роботи.** Для підвищення точності розрахунків стійкості зсувонебезпечних схилів необхідно по-перше удосконалити метод обробки результатів випробувань для визначення характеристик міцності ґрунту з урахуванням можливості визначення усіх складових частин зчеплення. По-друге, виявити характер впливу ґрунтового потоку на зміну характеристик міцності ґрунту та встановити залежність величини характеристик від тривалості дії ґрунтового потоку та напірного градієнта.

**Виклад основного матеріалу.** Територія, з характерною для центральної України геологічною будовою [13, 14, 15] – Полтавське лесове плато. З поверхні плато залягають четвертинні леси та лесовидні суглинки з прошарками похованого ґрунту потужністю до 20 м. Підстилаються вони четвертинними червоно-бурими глинами твердої і напівтвердої консистенції потужністю 10...12 м, які є водоупором для ґрунтових вод. Під подошвою червоно-бурих глин залягають строкаті глини неогену від сірого до зеленуватого кольору потужністю до 25 м. Як червоно-бурим, так і строкатим глинам характерні властивості набухання. Червоно-бурі глини оцінюються як середньоонабухаючі і навіть сильноонабухаючі (тиск набухання глин  $p_{sw} \approx 0,04$  МПа) а строкаті – як слабонабухаючі, іноді – середньоонабухаючі (тиск набрякання цих глин складає  $p_{sw} \approx 0,015$  МПа).

Нижче строкатих глин залягають дрібнозерністі кварцові піски Полтавської світи, які поступово переходять у піски верхнього палеогену. Середня потужність пісків 25 м. До пісків приурочено горизонт міжпластових вод, який дронується бортами балок; водоупором міжпластових вод служать темно-сірі глини берекської світи потужністю 1,5 м.

Гідрогеологічні умови Полтавського лесового плато [1, 2, 16, 17] характеризуються наявністю постійного безнапірного водоносного горизонту ґрунтового типу, водовміщуючими породами якого служать четвертинні відклади. Живлення горизонту інфільтраційне. Розвантаження водоносного горизонту відбувається у яружно-балочну систему та на схили р. Ворскла у вигляді джерел, замокань тощо, після чого вода фільтрується у піски Полтавської світи. Другий від поверхні рівень ґрунтових вод постійного горизонту приурочений до пісків Харківської світи. Він залягає на значній глибині і суттєвого впливу на інженерно-

геологічні умови плато не створює.

З точки зору стійкості схилів особливої уваги заслуговує товща лесових ґрунтів, які залягають з поверхні. Леси та лесовидні відклади утворили кілька горизонтів. Лесові породи, які мають світлий колір, чергуються з відкладами лесовидних порід, які мають в основному темне, коричневе забарвлення і характеризуються багатьма дослідниками як викопні ґрунти. Таке нашарування пояснюється чергуванням льодовикових періодів і періодів потепління клімату на Землі. Кожного разу після відступу льодовиків у період потеплінь на території України розвивалася система рік, струмків, які формували рельєф шляхом ерозії і перевідкладання порід, що сформувалися раніше. Завдяки діяльності поверхневих вод формувалася балочна система різної глибини на поверхні кожного відкладу лесовидних ґрунтів. Під час наступного періоду зледеніння лесові відклади заповнювали нерівності на поверхні, вирівнюючи її, внаслідок чого формувалися відклади лесових ґрунтів різної товщини. Таким чином, вивчаючи інженерно-геологічну будову, ми зустрічаємося з прадавніми пониженнями рельєфу, заповненими лесовим ґрунтом у вигляді прихованих балок – улоговин, наявність яких може значно впливати на особливості експлуатації будівель і споруд на даній території.

Улоговина в покрівлі водотривкого шару може бути утворена не лише в період формування таких відкладів, а й у значно пізніший період. Рівнинна частина України являє собою систему плато, розділених долинами річок. Активна ерозійна діяльність поверхневих вод призвела до утворення системи ярів і балок, у яких базис ерозії часто знаходиться не лише в межах водотривів, а часто значно нижче. Такі процеси призводять до утворення сучасних улоговин у товщі водотривких порід. І навіть, коли ерозійні процеси повністю проходять товщу водотривів, досягаючи піщаних відкладів, в подальшому, завдяки кольматації пісків, створюються умови для виникнення зсувних явищ.

Нормама регламентується проведення випробувань на зрушення за двома схемами – консолідовано-дренованого та неконсолідовано-недренованого випробування. Перед проведенням випробувань проводять попереднє ущільнення ґрунтів при різних вертикальних тисках, значення яких коливається в межах 0,05-0,30 МПа. Однак, ці значення вертикального тиску часто перевищують значення природного тиску на

грунт, що приводить до ущільнення ґрунту і отримання завищених результатів. При випробуванні зразків ґрунту зі зсувної території в м. Полтава було виявлено, що при зволоженні зразка ґрунту природного стану  $I_L$  досягав значень у межах 0,95-1,1. А якщо ґрунт зволожувався після ущільнення, то за рахунок зменшення пористості ґрунту значення  $I_L$  становило 0,72-0,77. Таким чином, ми свідомо зміцнюємо ґрунт перед випробуванням і отримуємо завищені значення характеристик міцності.

З іншого боку, при використанні неконсолідовано-недренованої схеми випробувань термін його проведення не повинен перевищувати 2 хвилин. Випробування вважаються закінченими, якщо при прикладанні чергового ступеня дотичного навантаження відбувається миттєвий зріз (зрив) однієї частини зразка відносно іншої або загальна деформація зрізу буде перевищувати 5 мм. Та якщо для консолідовано-дренованої схеми випробування така умова цілком прийнятна, то прискорені випробування за другою схемою знову ж таки дають завищені результати.

Уникнути цього явища можна використовуючи обробку результатів випробувань у логарифмічних координатах (рис. 1.).

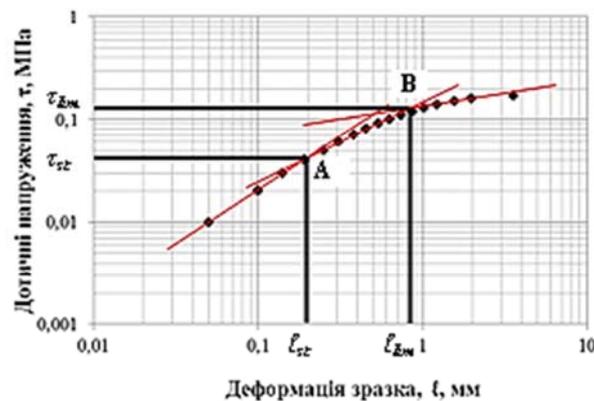


Рис. 1. Графіки залежностей деформацій  $\ell$  від дотичних напружень  $\tau$  у логарифмічних координатах: А, В – межі між фазами деформування;  $\ell_{st}$ ,  $\tau_{st}$ ,  $\ell_{lim}$ ,  $\tau_{lim}$  – відповідно деформації та дотичні напруження, при яких руйнуються структурні та загальні зв'язки

На графіках така залежність має вигляд ламаної лінії з переломом у двох точках (рис. 1). Перша точка (А) відповідає закінченню фази ущільнення та початку фази локальних зрушень та прийнята за структурний опір ґрунту зрушенню. Друга точка (В) відповідає закінченню фази локальних зрушень та початку фази пластичних деформацій і

відповідає довготривалому опору.

Порівняння характеристик міцності ґрунту, отриманих після випробувань попередньо ущільнених зразків ґрунту з аналогічними випробуваннями при ущільненні тиском, значення якого не перевищували природного виявили, що  $c$  завищене у 2-3 рази, а  $\varphi$  – у 1,2-1,5 рази.

Для вивчення зміни фізико-механічних властивостей ґрунтів улоговин під дією ґрунтових вод у лабораторних умовах було проведено серію досліджень. В якості ґрунту були відібрані зразки лесового суглинку з території зсуву на Інститутській горі в м. Полтава. Зразки ґрунту відбиралися у кільця з площею поперечного перерізу  $A=40 \text{ см}^2$  та висотою  $h_0=35 \text{ мм}$ . Після відбору зразків ґрунту у шурфі визначалися його фізичні характеристики. Для дослідження впливу фільтрації води через зразок ґрунту кільце з ґрунтом розміщували у стакан і зазор між стінкою стакана та кільцем герметизувався. На кільце одягались спеціальні герметичні прокладки, які щільно прилягали до зовнішнього боку кільця та стінок стакана. Схема даного приладу показана на рис. 2.

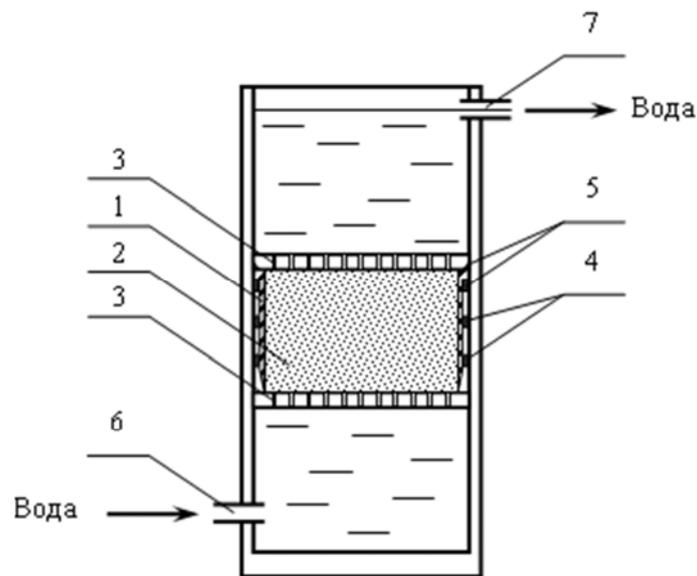


Рис. 2. Схема установки кільця в стакан для випробування ґрунту на тривалу дію фільтраційного потоку води: 1 – металеве кільце; 2 – зразок ґрунту; 3 – штамп з отворами; 4 – герметизуючі прокладки; 5 – герметик (епоксидна смола); 6 – отвір для подачі води; 7 – отвір для відведення води

Для вивчення впливу потоку ґрунтових вод на зміни характеристик ґрунту був сконструйований прилад, конструкція якого наведена на рис. 3. Під час дослідів через відібрані зразки ґрунту пропускали воду знизу вгору

при різних значеннях напірного градієнта. Гідравлічний, або напірний, градієнт визначався як відношення різниці рівнів води до і після проходження через зразок до висоти зразка.

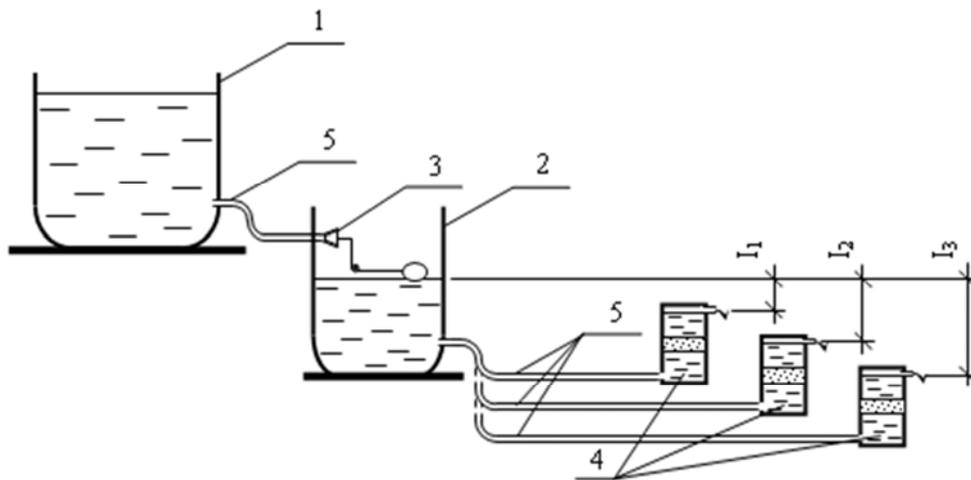


Рис. 3. Схема приладу для визначення впливу фільтраційного потоку на характеристики ґрунту: 1 – бак з водою; 2 – ємність з водою для підтримання постійного напірного градієнту; 3 - клапан поплавкового типу; 4 – стакан зі зразком ґрунту; 5 – з'єднувальні трубки

Для забезпечення тривалої фільтрації води необхідний запас води зберігався у ємності 1. Постійність напірного градієнту забезпечувалась підтриманням рівня води в ємності 2 за допомогою поплавкового клапана 3. Безпосередньо з ємності 2 вода потрапляла в нижню частину приладів для випробування ґрунту на тривалу дію фільтраційного потоку води 4. Після фільтрації через зразок ґрунту 5 вода вільно витікала через отвір б у верхній частині приладу. Ємності та прилади для випробування зразків були з'єднані між собою гнучкими трубками для забезпечення постійної фільтрації води при сталому значенні напірного градієнта.

Провівши випробування при значеннях тиску, що не перевищували природного отримали результати, представлені в табл. 1.

Провівши обробку даних, отримали залежність:

$$\tau=0,29125 \sigma-0,000017 \cdot t/t_0+0,01013 \quad (1)$$

де:  $t_0$  – елементарний відрізок часу,  $t_0=1$  доба.

Статистичні параметри – коефіцієнт багатofакторної кореляції  $R=0,982$  та критерій Фішера  $F=28,25$  (табличне значення  $F=2,18$ ).

**Значення граничних дотичних напружень  
при різних вертикальних тисках та термінах фільтрації води**

Тривалість фільтрації, t, діб	Вертикальний тиск, $\sigma$ , МПа		
	0,025	0,050	0,075
0	0,0168	0,0239	0,0315
0	0,0179	0,0247	0,0328
90	0,0154	0,0225	0,0327
90	0,0150	0,023	0,0315
180	0,0135	0,0229	0,0285
180	0,0128	0,0215	0,0300
540	0,0113	0,0142	0,0214
540	0,0094	0,0165	0,0202

Таким чином, можна зробити висновок про встановлення функціональної залежності критичних дотичних напружень від тривалості дії фільтраційного потоку та нормального тиску при випробуваннях на зрушення.

**Висновки.** Метод обробки результатів випробувань ґрунту на одноплощинне зрушення у логарифмічних координатах дозволяє визначити величину структурного  $cst$  та довготривалого (повного)  $slim$  зчеплення незалежно від тривалості витримки ступені навантаження. Визначення характеристик міцності лесового ґрунту рекомендується виконувати при вертикальних тисках, які не перевищують значення природного, оскільки, в іншому разі, ми отримаємо завищені значення. Тривалий вплив фільтраційного потоку води на зразки лесового ґрунту призводить до значного зменшення його характеристик міцності. Отримана аналітична залежність критичних дотичних напружень від тривалості дії фільтраційного потоку дає можливість спрогнозувати зменшення характеристик міцності лесового ґрунту у часі і забезпечити безпечну експлуатацію будівель і споруд чи стійкість схилу.

*Список літератури*

1. 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 наук.-техн. зб. – К.: ДП НДІБК. – 2008. – Вип. 71: у 2-х кн.: Книга 2. – С. 178-189.

2. Біда С.В. Особливості зсувних процесів на схилах річкових долин / С.В. Біда // Будівельні конструкції: міжвідомчий наук.-техн. зб. – К.: ДП НДІБК, 2011. – Вип. 75: у 2-х кн.: Книга 2. – С. 371–377.
3. Зарецкий Ю.К. Вязкопластичность грунтов и расчеты сооружений / Ю.К. Зарецкий. – М.: Стройиздат, 1988. – 352 с.
4. Абелев Ю.М. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах / Ю.М. Абелев, М.Ю. Абелев. – М.: Стройиздат, 1979. – 272 с.
5. Гильман Я.Д. Основания и фундаменты на лессовых просадочных грунтах / Я.Д. Гильман. – Ростов-на-Дону: Изд-во РИСИ, 1991. – 217 с.
6. Клепиков С.Н. Расчет сооружений на деформируемом основании / С.Н. Клепиков. – К.: НИИСК, 1996. – 204 с.
7. Яковлев А.В. Особливості проектування, будівництва, експлуатації будівель і споруд на лесовому ґрунті та зсувонебезпечній території України / А.В. Яковлев, Ю.Л. Винников. – К.: НМК ВО, 1992. – 252 с.
8. Сергеев Е.М. Грунтоведение / Е.М. Сергеев. – М.: Издат. Моск. ун-та, 1959. – 333 с.
9. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий / П.А. Коновалов. – М.: ВНИИТПИ, 2000. – 318 с.
10. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев, О.О. Петраков та інші – Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с.
11. Денисов Н.Я. Строительные свойства лесса и лессовидных суглинков / Н.Я. Денисов. – М.: Стройиздат, 1953. – 154 с.
12. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов / Н.Н. Маслов. – М.: Высшая школа, 1982. – 511 с.
13. Демчишин М.Г. Современная динамика склонов на территории Украины (инженерно-геологические аспекты) / М.Г. Демчишин. – К.: Наук. думка, 1992. – 254 с.
14. Захист територій від зсувів: Навчальний посібник / Ю.Й. Великодний. – Полтава, 2006. – 116 с.
15. Яковлев А.В. Проблеми захисту косогорів від зсувів / А.В. Яковлев, Ю.Й. Великодний, С.В. Біда // Полтава: ПолтНТУ. – 1998. – 10 с.
16. Біда С.В. Підтоплення Полтави та його вплив на розвиток зсувних процесів / С.В. Біда, Ю.Й. Великодний // Будівельні конструкції:

міжвідомч. наук.-техн. зб. – Вип. 61. – К.: ДП НДІБК, 2004. – Т.2. – С.275-278.

- 17.Великодний Ю.И. Ложбины оползневых склонов Полтавского плато и их разновидности / Ю.И. Великодний, С.В. Беда, А.Н. Ягольник // Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб. науч. трудов. Вып. 50. – Днепропетровск, ПГАСА, 2009. – С. 86-89.

**Беда С.В., канд. техн. наук, профессор**

**Великодний Ю.И., канд. техн. наук, профессор**

**Куц О.В., ассистент**

**Пидрийко Е.В., аспирант**

**Ягольник А.Н., канд. техн. наук, доцент**

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

### **ОПОЛЗНЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ НА СКЛОНАХ РЕЧНЫХ ДОЛИН, СЛОЖЕННЫХ ЛЕССОВЫМИ ГРУНТАМИ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛТАВСКОГО ЛЕССОВОГО ПЛАТО)**

*АННОТАЦИЯ: Проанализировано геологическое строение склонов речных долин на примере Полтавского лессового плато, рассмотрены особенности их формирования и инженерно-геологические процессы, характерные для таких склонов. Рассмотрены условия образования ложбин в кровле водоупорного слоя в процессе формирования четвертичных отложений, которые являются очагом возникновения оползней вследствие разгрузки через них потоков грунтовых вод с плато. Проанализированы методы определения структурного сцепления лессовых грунтов и их недостатки. Показана необходимость правильного выбора схемы испытаний, которая бы наиболее точно моделировала особенности работы грунта при оползневых процессах, и метода обработки результатов исследований. Оценено влияние потока грунтовых вод на состояние лессовых грунтов и изменение их характеристик в зависимости от величины напорного градиента и длительности действия потока. Установлены закономерности изменения сопротивления сдвигу лессового грунта от длительности действия фильтрационного потока, использование которых позволит с большей вероятностью прогнозировать состояние оползнеопасных склонов.*

**Ключевые слова:** СКЛОН, ЛЕССОВЫЕ ГРУНТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЧНОСТИ ГРУНТА, ОПОЛЗЕНЬ, ЛОЖБИНА.

**Bida S.V., professor**

**Velikodny Y.I., professor**

**Kuts O.V., assistant**

**Pidriyko K. V., post-graduate student**

**Yagolnik A.M., associate professor**

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

**SOIL SLIPS ON RIVER VALLEY SIDES, WHICH CONSIST OF LOESSIAL SOILS (THROUGH THE EXAMPLE OF POLTAVA LOESSIAL TABLE LAND)**

*ABSTRACT: Geologic aspects of river valley sides have been analyzed through the example of Poltava loessial table land; there have also been considered peculiarities of their building and engineering-geologic processes, peculiar to such river valley sides. This paper also deals with conditions of the cloughs' building-up in the overlying confining bed in the process of formation of quaternary deposits, which are the focus of soil slips' rise due to loading out flows of groundwater from the table-land through them. There has also been carried out the analysis of methods for determination of loessial soils' structural strength and their disadvantages. The authors of the article have also shown the necessity of the right choice of the test pattern, which could simulate in the best way the peculiarities of soil behavior under soil slips, and the processing method for the results of the investigation. There has been estimated the impact of flow of groundwater on the condition of loessial soils and the change of their characteristics depending on the pressure gradient value and duration of fluviation. We have also determined the consistent pattern of the change of loessial soils' shearing resistance depending on the duration of seepage flow action, the usage of which will allow predicting the condition of soil-slip dangerous slopes.*

**Keywords:** SLOPE, LOESSIAL SOILS, STRENGTH CHARACTERISTICS OF THE SOIL, SOIL SLIP, CLOUGH, HOLLOW.

*Стаття надійшла до редакції 14.10.2015.*