

УДК 624.131.537

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ

к.т.н., доцент С.В. Біда

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Необхідність освоєння території з несприятливими інженерно-геологічними умовами ставить перед науковцями завдання забезпечити експлуатацію будівель і споруд протягом необхідного часу та мінімізувати їх шкідливий вплив на навколишнє середовище. Одними із найбільш складних в цьому відношенні є схили, адже якщо їх крутизна перевищує 5° , то вони відносяться до зсувонебезпечних. Розвитку зсувних процесів також сприяє діяльність людини, особливо на територіях із високою густиною населення та розвинутою промисловістю.

Так на Полтавщині існує понад 800 зсувів, які займають площу майже 48 км^2 . Їх поширення значною мірою пов'язане з невиконанням заходів щодо запобігання зсувним процесам і відсутністю підрозділів з інженерного захисту територій і споруд від небезпечних інженерно-геологічних явищ [1]. Подальші дослідження, спрямовані на вивчення стійкості схилів, проводяться в межах комплексної програми протизсувних заходів на 2005 – 2014 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004 року №1256, інд. 33.

Аналіз останніх досліджень та постановка мети досліджень. Вивчаючи виникнення та розвиток зсувних процесів дослідники розробили численні класифікації зсувів, які в своїй основі містять різні конкретні ознаки [2-4]. Одними із найпоширеніших та широко використовуваних є класифікація зсувів Ф.П. Саваренського, А.П. Павлова, І.В. Попова та ін. Однак відсутність узагальненої класифікації зсувних процесів ускладнює вибір найбільш ефективних заходів боротьби з ними.

Розробці методів визначення стійкості схилів також присвячено багато робіт як вітчизняних, так і зарубіжних учених [5, 6]. Однак залежно від умов виникнення та розвитку зсувних процесів для розрахунку схилів необхідно застосовувати різні розрахункові схеми. При їх виборі необхідно враховувати широкий комплекс діючих факторів [7], що значно простіше було б зробити при наявності загальної класифікації зсувних процесів. Розробка такої класифікації зсувних процесів, дозволила б вирішити низку завдань, а саме – передбачити можливість розвитку зсуву; обрати метод розрахунку стійкості схилу, який би найбільш точно відповідав природним умовам та найбільш повно враховував би всі діючі фактори; призначити найбільш ефективні заходи для боротьби зі зсувами.

Виклад основного матеріалу. Провівши аналіз існуючих класифікацій, можна виділити п'ять основних ознак які дослідники вважали найбільш важливими. До них, відносяться генезис та характер розвитку зсуву,

характеристика зсувної маси, форма поверхні ковзання та активність зсувних процесів.

Перш за все необхідно визначитися з причинами виникнення зсуву, тобто охарактеризувати його *генезис*. Причинами виникнення можуть бути як *природні фактори* (вплив ґрунтових чи поверхневих вод, підробка берегів, вивітрювання, коливання температури, сейсміка, гравітаційний вплив Сонця і Місяця тощо), так і *антропогенні* (підрізання, привантаження і обводнення схилів, вирубка насаджень, динамічні навантаження, меліоративні роботи тощо). Правильне розуміння причин виникнення зсувних процесів дозволить не лише приймати найбільш ефективні рішення щодо боротьби з ними, а і приймати превентивні заходи щодо запобігання їх виникненню, що значно дешевше і ефективніше.

Якщо ж розвитку зсуву уникнути не вдалося, то його *характер розвитку* необхідно класифікувати за *місцем виникнення* (деякисливий чи детрузивний зсув), *напрямом розвитку* (прогресивний чи регресивний, тобто напрям розвитку зсуву може співпадати з напрямом руху зсувних мас, або бути протилежним), *характером руху* зсувних мас (ковзання, течія, змішаний рух), та *повторюваністю* процесів на місці розвитку зсуву (одноразові, періодичні чи постійні процеси).

Важливою характеристикою зсувів є *характеристика зсувної маси*. З цієї точки зору можна виділити *форму* зсуву (блоковий, глетчерний, фронтальний зсув), *розміри* (площа розвитку, об'єм ґрунту, що рухається, глибина захвату порід тощо) та *швидкість руху* зсувних мас, *структуру тіла* зсуву та його склад за *матеріалом*.

Вибір методу визначення стійкості схилу залежить від *форми поверхні ковзання*, характеризувати яку можна також за декількома ознаками. Так за *співвідношенням поверхні ковзання і структури схилу* виділяють асеквентні, консеквентні, інсеквентні зсуви. Характеризуючи поверхню ковзання за *формою* слід виділяти окремо поздовжній та поперечний переріз. Розглядаючи поздовжній переріз слід розрізняти увігнуту, випуклу прямолінійну, хвилясту та ламану форми поверхні ковзання, які в основному можуть бути зумовлені структурою та особливостями інженерно-геологічної будови схилу. В поперечному розрізі особливо необхідно акцентувати увагу на увігнутій формі, яка в більшості випадків є результатом наявності улоговини у покрівлі водотривкого шару [8]. Має значення також *співвідношення поверхні ковзання та рівня ґрунтових вод*, адже вплив ґрунтових вод – це одна із основних причин виникнення зсуву.

І, нарешті, не менш важливою ознакою при оцінці стану схилу є *активність зсувних процесів*. Зазвичай у літературі зустрічається поділ зсувів на *діючі* (активні) і *стабілізовані* (неактивні). Серед останніх виділяються недавні, давні і древні зсуви.

Систематизувавши викладений матеріал загальну класифікацію зсувних процесів можна представити у вигляді таблиці.

Таблиця 1

Класифікація зсувних процесів

Процес	Класифікаційна ознака	Вид	Параметр	Назва
1	2	3	4	5
Зсув	Генезис	Антропогенні		підрізання схилів
				привантаження схилів
				обводнення схилів
				вирубка насаджень
				динамічні навантаження
				полив
				комплексні
		Природні		грунтові води
				поверхневі води
				вивітрювання
				підробка берегів
				кольматація
				коливання температури сейсміка
				вплив Сонця і Місяця
Зсув	Характер розвитку	За місцем виникнення	деляпсивні	
		За напрямком розвитку	детрузивні	
		За повторюваністю	прогресивні	
			регресивні	
	За характером руху	одноразові		
		періодичні		
		постійні		
	Характеристика зсувної маси	За формою	ковзання	течія
			змішаний рух	
			блокові	
			глетчерні	
			фронтальні	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Зсув	Характеристика зсувної маси	За розмірами	глибина захвату порід (товщина)	поверхневі (< 1 м)
				неглибокі (1-10 м)
				глибокі (> 10 м)
				дуже глибокі (десятки метрів)
			площа	незначні (до 5 га)
				мілкі (5-50 га)
				середні (50-100 га)
				великі (100-200 га)
				дуже великі (200-400 га)
				грандіозні (більше 400 га)
		об'єм (потужність)	малі (до 10 тис. м ³)	
			середні (до 100 тис м ³)	
			великі (до 1 млн. м ³)	
			дуже великі (> 1 млн. м ³)	
		За швидкістю руху	малорухливі (до 6 см/рік)	
			дуже повільні (1,5 м/рік)	
			повільні (1,5 м/місяць)	
			швидкі (1,5 м/добу)	
			дуже швидкі (30 см/хв.)	
			катастрофічно швидкі (3 м/с)	

Продовження таблиці 1

Зсув	Характеристика зсувної маси	За структурою тіла зсуву		масиви скельних порід
				зсуви-блоки
				зсуви-поток
				спливи
				зсуви-опливання
				зриви
		За матеріалом	скельні породи	окремі суцільні блоки
				продукти вивітрювання
			нескельні породи	грунтово-рослинний шар
				делювіально-пролювіальні відклади
	змішані	корінні породи		
	Характеристика поверхні ковзання	За співвідношенням поверхні ковзання і структури схилу		асеквентні
				консеквентні
				інсеквентні
		За формою	поздовжній переріз	увігнута
				випукла
				пряма
				хвиляста
			поперечний переріз	ламана
				увігнута (улоговинна)
За розташуванням поверхні відносно РГВ			вище РГВ	
		нижче РГВ		
Активність	діючі (активні)		сучасні	
	стабілізовані (не активні)		недавні	
			давні	
			древні	
		комплексні		

Проведена систематизація зсувних процесів охоплює більшість відомих класифікацій. Вона дозволяє визначити особливості зсувних процесів, які розвиваються чи можуть виникнути на схилі. Використання такої класифікації в подальшому значно полегшить проведення робіт по запобіганню появи нових чи стабілізації розвитку існуючих зсувних процесів.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Комплексна програма протизсувних заходів на 2005–2014 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004р. № 1256 –К., 2004.
2. Емельянова Е.П. Основные закономерности оползневых процессов. – М.: Недра, 1972. – 312 с.
3. Великодний Ю.Й. Захист територій від зсувів. Навчальний посібник. – Полтава: «ТОВ Поліграфічний центр «Скайтек», 2006. – 116 с.
4. М.Л.Зоценко, Ю.Й.Великодний, С.В.Біда. Зсувонебезпечні території м. Полтави. // Бетон и железобетон в Украине. - № 1. 2001. – С.14-18.
5. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства (оползни и борьба с ними). Учеб. пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1977. 320 с.
6. Гинзбург Л.К. Противооползневые сооружения: Монография. – Днепропетровск: ЧП «Лира ЛТД», 2007. – 188 с.
7. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. Київ, 1998.
8. Біда С.В., Великодний Ю.Й., Ягольник А.М. Класифікація улоговин Полтавського лесового плато // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Збірник наук. праць. Випуск 18. – Рівне, 2009. – с 548-553.

УДК 624.014

ЗАЛИШКОВІ НАПРУЖЕННЯ В СТАЛЕВИХ ХОЛОДНО-ГНУТИХ ШВЕЛЕРАХ

*д.т.н. Білик С.І., к.т.н. Білик А.С.,
інж. Усенко М.В., інж. Куземко В.В., інж. Нужний В.В.*

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

Врахування залишкових напружень в прокатних і холодно-гнутих швелерах важлива науково-технічна проблема [1-3]. Актуальність вирішення задач з виявленням впливу залишкових напружень на несучу спроможність елементів конструкцій в обумовлена необхідністю встановлення ресурсу конструкцій при довготривалій експлуатації, а також їх впливом на розвиток пластичних деформацій при розрахунку на стійкість [3,4,5].

В ряді [2,6] важливих дослідженнях виявленні суттєвий вплив залишкових напружень від прокатування в симетричних двотаврових