

При очікуваних сильних морозах генератори слід оснащувати засобами підігріву двигуна. Це можуть бути електричні підігрівачі охолоджуючої рідини (вбудовані в рубашку охолодження) або оливні підігрівачі, які живляться від зовнішньої мережі або від самого генератора за наявності палива. Їх вмикають при зниженні температури двигуна нижче $\sim +5 \dots 0$ °С, щоб підтримувати постійну готовність до старту.

У зимовий період експлуатація генераторів потребує підвищеної уваги до стану акумуляторних батарей, умов зберігання обладнання та дотримання регламенту холодного пуску двигуна. Зниження ємності акумуляторів, підвищена в'язкість оливи та низькі температури навколишнього середовища безпосередньо впливають на надійність запуску й стабільність роботи установки.

Забезпечення належної організації та технічно обґрунтованої експлуатації генераторів є необхідною умовою підвищення стійкості енергозабезпечення, зниження пожежної небезпеки, мінімізації техногенних ризиків і підтримання безперервного функціонування критично важливих систем у воєнний та післявоєнний періоди.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації щодо застосування генераторних установок під час тривалих відключень електропостачання населених пунктів / Мельник В. П., Землянський О. М., Григоренко О. М. – Черкаси: НУЦЗ України, 2025. – 33 с.
2. Ukraine Air War Monitor. URL: <https://www.kyiv-dialogue.org/uk/novini/newsreader/monitoring-povitranoi-vijni-proti-ukraini-vipusk-xiii.html>

УДК 614.8:624.131.7

ПРОФІЛАКТИКА ЗСУВІВ І СЕЛЕЙ ЯК ОСНОВА БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ

*Марина ТАВРЕЛЬ, старший викладач кафедри безпеки праці
та охорони довкілля ТОВ «ТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»*

Інтенсивне використання лісових ресурсів у гірських регіонах України впродовж останніх десятиліть супроводжується суттєвим скороченням площі лісового покриття, що негативно впливає не лише на стан довкілля, але й на рівень безпеки населення. Лісові екосистеми виконують комплекс захисних функцій, серед яких особливе значення мають стабілізація схилів, регулювання поверхневого стоку та підтримання гідрологічного балансу територій. Порушення цих природних механізмів унаслідок знеліснення створює передумови для активізації небезпечних геодинамічних процесів, зокрема селевих потоків та зсувів, що безпосередньо загрожують життю і здоров'ю людей.

У гірських районах, насамперед у межах Українських Карпат, ліси формують природний протиерозійний бар'єр. Коренева система дерев зміцнює ґрунтовий масив, підвищує його зчеплення та запобігає зсувним деформаціям. Лісовий покрив зменшує швидкість поверхневого стоку, сприяє рівномірному поглинанню атмосферних опадів та знижує ризик раптового перезволоження схилів. Після проведення суцільних рубок або інтенсивної виробки лісових ресурсів ці механізми порушуються, що призводить до різкого зростання нестійкості ґрунтів. У поєднанні з інтенсивними опадами або швидким таненням снігу це створює умови для формування селевих потоків і зсувів.

Селеві потоки є особливо небезпечними через свою раптовість і високу руйнівну здатність. Вони являють собою суміш води, ґрунту, каміння та уламків деревини, що рухається зі значною швидкістю гірськими долинами. Щільність селевої маси суттєво перевищує щільність звичайної води, а її кінетична енергія здатна руйнувати будівлі, мости, дороги та інженерні мережі. Час від моменту формування селю у верхів'ях басейну до його виходу в населені пункти може становити лише кілька десятків хвилин, що значно ускладнює організацію своєчасної евакуації населення. Основна загроза для людей полягає в механічному ураженні уламками порід та конструкцій, похованні під масами ґрунту, а також у вторинних небезпеках, таких як руйнування комунікацій, пожежі чи затоплення територій.

Зсуви, у свою чергу, можуть мати як повільний, так і раптовий характер розвитку. Найбільш небезпечними є швидкі зсуви значного об'єму, які виникають унаслідок перезволоження ґрунту та втрати його стійкості. Порушення природного дренажу під час прокладання лісових доріг, підрізування схилів, використання важкої техніки та складування деревини додатково підвищують ризик зсувних процесів. У разі раптового сходження зсуву відбувається руйнування житлових будинків, об'єктів соціальної інфраструктури, транспортних шляхів, що створює безпосередню загрозу життю людей і призводить до значних матеріальних збитків.

З огляду на це профілактика селів і зсувів при виробці лісових ресурсів повинна розглядатися як складова системи забезпечення безпеки населення. Раціональне ведення лісового господарства має передбачати обмеження суцільних рубок у зсувонебезпечних районах, впровадження вибіркового методу заготівлі деревини та обов'язкове відновлення лісового покриву. Збереження захисних лісових насаджень на крутих схилах є одним із найефективніших природних способів запобігання геодинамічним процесам.

Поряд із природоохоронними заходами важливе значення мають інженерні рішення. Будівництво селезатримувальних споруд, підпірних стінок, водовідвідних каналів та укріплення русел гірських річок дозволяє зменшити руйнівну силу потоків та стабілізувати схили. Однак навіть

найсучасніші інженерні конструкції не можуть повністю компенсувати втрату лісового покриву, тому їх застосування повинно поєднуватися з екосистемним підходом до управління територіями.

В умовах підвищеної селевої та зсувної небезпеки особливого значення набувають інженерні рішення, спрямовані на локалізацію та гасіння енергії потоків ще на стадії їх формування. Одним із перспективних напрямів є застосування гібридної конструкції габіонів, адаптованої до специфіки гірських територій та умов лісозаготівельної діяльності. Запропонована конструкція (рис.1) у якій поєднується металева основа (80%) з елементами з вторинного пластику (20%). Такий підхід одночасно виконувати функції укріплення схилів, регулювання стоку, затримання твердого матеріалу селевого потоку при зниженні вартості та впливу на довкілля.



Рисунок 1 – Гібридна конструкція габіонів проти селевих чи зсувних процесів

На відміну від класичних габіонних споруд, гібридна система враховує змінний характер навантаження, який виникає під час інтенсивних опадів або раптового танення снігу. Завдяки поєднанню металевої сітчастої оболонки з кам'яним заповненням і елементами просторового армування забезпечується підвищена стійкість до динамічних впливів. Конструкція здатна частково деформуватися без втрати цілісності, що є принципово важливим для запобігання раптовому руйнуванню споруди. У разі проходження селевого потоку габіонна система поглинає частину кінетичної енергії, затримує великі уламки порід та деревину, зменшує швидкість руху мас і таким чином знижує руйнівний потенціал явища.

З позиції безпеки населення впровадження такої конструкції дозволяє створити додатковий бар'єр між зоною формування небезпечного процесу та населеними пунктами або об'єктами інфраструктури. Навіть часткове зниження швидкості й об'єму селевого потоку суттєво зменшує

ризик руйнування житлових будівель, транспортних шляхів і комунікацій, що безпосередньо впливає на збереження життя людей. У випадку зсувних процесів гібридні габіони виконують функцію підпірної системи, стабілізуючи нижню частину схилу та перерозподіляючи навантаження, що запобігає прогресуючому зміщенню ґрунтових мас.

Важливо підкреслити, що реалізація таких інженерних рішень також має враховувати вимоги охорони праці під час монтажу та експлуатації споруд. Роботи з улаштування габійних конструкцій у гірській місцевості відносяться до категорії підвищеної небезпеки через ризик локальних обвалів, нестійкість основи та можливий вплив погодних чинників. Тому встановлення системи повинно здійснюватися після оцінки геотехнічного стану схилу, із забезпеченням тимчасового укріплення небезпечних ділянок та організацією безпечних підходів для працівників. Дотримання технологічної послідовності монтажу та контроль якості з'єднань є критично важливими для забезпечення довготривалої надійності споруди, від якої у подальшому залежить безпека населення.

Не менш важливим є впровадження систем моніторингу та раннього попередження. Контроль за рівнем ґрунтових вод, спостереження за станом схилів, аналіз інтенсивності атмосферних опадів та використання сучасних інформаційних технологій дають можливість прогнозувати розвиток небезпечних процесів і своєчасно інформувати населення. Підготовка громад до дій у надзвичайних ситуаціях, розробка планів евакуації та проведення навчань значно підвищують рівень захищеності людей.

Особливої уваги потребує питання охорони праці під час проведення лісозаготівельних робіт, оскільки саме персонал лісової галузі першим опиняється в зоні потенційної геологічної небезпеки. Роботи з виробки лісових ресурсів у гірській місцевості виконуються на схилах зі змінними показниками стійкості ґрунтів, у зоні дії поверхневого та підземного стоку, під впливом атмосферних опадів і сезонних коливань температур. У таких умовах навіть незначні порушення природної рівноваги можуть спричинити локальні зсуви, обвали або селеві явища, що безпосередньо загрожують життю працівників.

Під час валки дерев, трелювання та транспортування деревини додатково виникають динамічні навантаження на ґрунтовий масив, що знижують його стійкість. Використання важкої лісозаготівельної техніки призводить до ущільнення ґрунту, порушення природного дренажу та формування колій, які стають каналами концентрації води. За умов інтенсивних опадів це створює осередки перезволоження, де можливе раптове зрушення ґрунтових мас. Саме тому питання організації безпечних технологічних процесів має розглядатися не лише як виробнича необхідність, а як ключовий елемент системи управління ризиками.

Забезпечення безпеки працівників передбачає обов'язкове проведення інженерно-геологічної оцінки ділянок перед початком робіт,

визначення ступеня зсувонебезпечності схилів, аналіз гідрологічних умов та прогнозування можливих негативних процесів. Планування лісосік повинно враховувати крутизну схилів, тип ґрунтів і наявність водотоків, а також обмежувати виконання робіт у періоди підвищеної вологості. Важливою складовою є організація водовідведення, що запобігає накопиченню поверхневих вод і зменшує ризик втрати стійкості ґрунтів.

Не менш суттєвим чинником є підготовка персоналу до роботи в умовах підвищеної небезпеки. Працівники повинні володіти знаннями щодо ознак початкової стадії зсувних процесів, зокрема появи тріщин у ґрунті, деформації поверхні, зміни напрямку стоку води чи характерного шуму з боку схилу. Своєчасне виявлення таких ознак дає можливість оперативно припинити роботи та евакуювати людей із небезпечної зони. Проведення регулярних інструктажів, навчань з дій у разі виникнення надзвичайної ситуації та відпрацювання алгоритмів оповіщення значно підвищують рівень готовності колективу до можливих загроз.

Особливе значення має контроль технічного стану машин і механізмів, оскільки відмова гальмівних систем або втрати стійкості техніки на крутих схилах можуть призвести до перекидання машин та травмування персоналу. Організація безпечних маршрутів переміщення техніки, заборона її експлуатації на надмірно перезволожених ґрунтах і дотримання допустимих навантажень є обов'язковими умовами мінімізації виробничих ризиків.

Крім безпосередньої небезпеки зсувів і селів, працівники лісової галузі зазнають впливу супутніх факторів ризику, серед яких підвищена вібрація, шум, фізичне перевантаження, несприятливі метеорологічні умови та психологічна напруженість. У комплексі ці чинники знижують концентрацію уваги та швидкість реакції, що в умовах гірської місцевості може мати критичні наслідки. Тому система охорони праці повинна передбачати раціональні режими праці та відпочинку, забезпечення засобами індивідуального захисту, медичний контроль та психофізіологічний відбір персоналу для виконання робіт підвищеної небезпеки.

Таким чином, проблема профілактики селевих потоків і зсувів при виробі лісових ресурсів виходить за межі суто екологічного питання та набуває значення важливого чинника цивільної безпеки. Зменшення площі лісового покриття без належного врахування геодинамічних ризиків створює прямі загрози для населення гірських територій. Комплексний підхід, що поєднує екологічно обґрунтоване лісокористування, інженерний захист, моніторинг та підготовку населення, дозволяє суттєво знизити рівень небезпеки та підвищити стійкість регіонів до природних катастроф.

Збереження та відновлення лісових екосистем слід розглядати не лише як захід з охорони довкілля, а як стратегічний напрям забезпечення безпеки людей, стабільності інфраструктури та сталого розвитку гірських територій.