**Практичне заняття №13**

**Тема: «ОСОБЛИВОСТІ УТРИМАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІРСЬКИХ ДОРІГ»**

***13.1. Кліматичні умови***

Одним з головних факторів, що ускладнюють експлуатацію та ремонт гірських доріг, є опади.

В українських Карпатах кількість днів з опадами досягає 234 в рік, причому більша частина випадає влітку, а інтенсивність перевищує 100 мм за добу. У гірському Криму дощі такої інтенсивності бувають від 2…4 разів на рік на узбережжі й до 15…20 разів — на вершинах гір.

Повені в гірських районах — майже завжди стихійне лихо. Висота підняття води на гірських річках досягає 3…4 м, а в передгір’ї — 5…6 м, швидкість підняття — понад 0,6 м/год. За такої швидкості підняття води дуже важко, а іноді й неможливо вжити оперативних заходів щодо ліквідації пошкоджень.

Унаслідок сильного оголення схилів гір (вирубання, вітровали) активізуються селеві потоки: грязьові, грязекам’яні і водокам’яні (найчастіше). Селі можуть переміщувати понад 200 тис. м 3 наносів і каміння масою більш як 2 т.

Снігопади і хуртовини також завдають значної шкоди дорожньому господарству, утворюючи замети й обвали. У Прикарпатті сумарна тривалість хуртовин досягає 100…150 днів на рік, у Криму — до 50 днів.

Ожеледиця утворюється в горах за температури повітря від – 0,1 до + 2 ºС за швидкості вітру 2…5 м/с. Максимальна тривалість ожеледиці в Прикарпатті становить 160…170 діб. У Криму вона буває раз на 10 років.

Тумани в Карпатах спостерігаються в період з вересня до квітня і загалом тривають більше за 60 діб на рік (Прикарпаття). Утворюються частіше під ранок і ввечері. Стійкість туманів може перевищувати 3 доби. У гірському Криму тумани бувають до 200 днів на рік.

На різних висотах утримується різна середньорічна температура (100 м — + 9,8 ºС, 1000 м — – 4,2 ºС), що необхідно враховувати під час спорудження дорожнього одягу і вибору органічних матеріалів. З підніманням угору зменшуються «вікна», в які необхідно встигнути виконати деякі технологічні операції.

***13.2. Земляне полотно***

Укладати й ущільнювати ґрунт слід за вологості 0,85…1,0 від оптимальної. У разі використання перезволожених ґрунтів (вологість перевищує ту, за якої ще може бути досягнута необхідна щільність) можна додавати в’яжучі — вапно, цемент, гіпс, золу, що їх вносять за допомогою розподілювачів. Змішують дорожніми фрезами, автогрейдерами. Витрата вапна — 3 % для ґрунтів з вологістю 1,6…1,8 W0.

Для захисту земляного полотна від опадів його зводять на 15…25 см вище від проектних позначок, а перед улаштуванням дорожньої основи цей шар знімають. Ефективні також пластикові рулонні матеріали, які присипають шаром піску.

У разі використання перезволожених ґрунтів у насипах заввишки 4…8 м можна влаштовувати горизонтальні дренувальні шари з ГПС, піску, супіску через 1…1,5 м, які за короткий час (1…3 місяці) дають змогу ліквідувати надмірну вологу.

Механізми можуть використовуватися на косогорах з ухилом до 30 %. Для забезпечення стійкості насипу необхідно нарізати уступи. Коли ухил до 20 %, можна обмежитись оранням схилу багатокорпусним плугом.

Якщо насип улаштовується з неводостійких гірських порід, укоси його захищають глинистими ґрунтами або ґрунтами, обробленими органічним в’яжучим (15…20 см).

У разі відсипання насипу з великоуламкових ґрунтів вологість дрібнозему може бути до 1,3 W0, якщо його кількість не перевищує 30 %.

У разі ведення земляних робіт узимку:

• нижній шар насипу відсипають восени;

• середні шари відсипають узимку;

• верхній шар улаштовують після відтавання ґрунту.

***13.3. Дорожній одяг***

Для запобігання поздовжньому переміщенню води в дренувальних шарах і основах з великоуламкових матеріалів улаштовують прорізи (глибокі — нижче від глибини промерзання і мілкі — 15 см). Розміщують прорізи на ділянках з ухилом більше від 20 %, у ввігнутих кривих, у місцях переходу з виїмки у насип.

Під час ремонту дорожнього одягу не можна допускати утворення прошарку зі слабозв’язного матеріалу між двома зв’язними шарами (наприклад, шар ГПС між шаром чорного щебеню і покриттям, улаштованим способом змішування на дорозі). Адже під дією навантаження ці шари будуть утворювати хвилі, колії, напливи.

Посилення або вирівнювання з необроблених матеріалів допускається, тільки якщо можливе добре ущільнення і якщо нижні шари є водопроникними. Вибираючи в’яжучі й мінеральний матеріал, зважають на таке:

• чим вище дорога, тим меншою має бути в’язкість бітуму, оскільки температура повітря з висотою знижується;

• для утворення шорсткості поверхні й підвищення тертя між шарами покриття та основи до складу мінеральної суміші слід уводити крупний щебінь із надлишком;

• асфальтобетон необхідно використовувати типу А.

***13.4. Водовідвід, боротьба з обвалами***

Для збору й відведення води необхідно прокладати нагірні канави. Збирати воду в кювети не допускається. За неглибокого залягання ґрунтових вод або їх виклинювання на схилах виїмок раціонально влаштовувати підкюветний дренаж. Ще ліпші результати дає влаштування безкюветного дренажу, який збирає й відводить поверхневу ґрунтову воду.

Для боротьби з водяною ерозією ґрунтів будують гідротехнічні споруди:

• водоспрямовувальні споруди — розпилювачі стоку та водовідвідні вали;

• водозатримувальні споруди — вали, тераси, греблі, перемички;

• водоскидні споруди — лотки, швидкотоки, перепади, консольні водоскиди;

• донні споруди — загати, кам’яні накиди і перепади — для закріплення ярів, балок.

Гідротехнічні споруди після сильних опадів оглядають і в разі потреби ремонтують, очищують від намулу, рослинності, снігу.

Капітальних витрат потребує боротьба з обвалами й осипами. Найпростіші способи затримання їх — будівництво підпірних і захисних стінок, нанесення на скельні породи торкретбетону, анкерування окремих валунів, штучні обвали, натягання уловлювальної сітки паралельно дорозі, улаштування спрямовувальних дамб.

***13.5. Захист доріг і мостових переходів від повеней***

Розмивання доріг і підмивання опор мостів є найбільш поширеною причиною перерв у русі транспорту на гірських дорогах. Причина руйнувань — неукріплені або неефективно укріплені укоси, опори, стояни, тобто:

• використання облягаючих матраців із плит для захисту укосів заплавних насипів;

• монолітні підпірні стінки і шпори з бетону, залізобетону без достатнього захисту від підмивання;

• прольотні будови мостів на биках або на палевих ростверках забивних паль, зрубові (рос. «ряжевые») опори.

Поздовжніми берегоукріплювальними спорудами можуть служити монолітні бетонні стінки з розвинутим у бік берега фундаментом або протирозмивним зубом, збірні підпірні стінки з анкерними тяжами кутового профілю. У всіх випадках фундаменти стін мають лежати на сильній основі або залягати нижче від максимально можливої глибини розмиву. Можливе використання облягаючих стінок, які спираються на ресберму, укладену на буронабивні палі. У цьому разі повністю виключається можливість підмиву земляного полотна.

Як тимчасовий захід застосовують споруди з дерев’янокам’яних зрубів, кам’яно-хмизові кріплення, накиди із бракованих бетонних деталей і виробів. Поперечними берегоукріплювальними спорудами служать бетонні шпори (найчастіше трикутні), які на 3…7 м виступають від берега. Улаштування їх потребує надійного захисту фундаменту від підмивання. Як тимчасові споруджують трикутні дерев’яні шпори з кам’яною накидкою. Інші способи зміцнення берегів — спорудження зубчастих підпірних стінок, матраців з накидання великогабаритного каміння.

Приймаючи рішення про укріплення опор мостів, слід пам’ятати, що заходи з захисту споруд під час повеней і за високої швидкості течії малоефективні і потребують значно більших затрат часу і праці, ніж їх завчасне проведення.

Опори старих мостів (бики) укріплюють за допомогою залізобетонних ростверків на буронабивних палях або (що простіше, але менш надійно) камінням.

Для захисту від розмивання підходів до мосту слід ширину русла на ділянці перед мостом зменшувати поступово від ширини у вільному стані до ширини отвору мосту.

***Питання для самоконтролю***

1. Опишіть заходи, які здійснюють для захисту земляного полотна від погодних умов.

2. Визначте особливості проведення ремонту земляного полотна на гірських дорогах.

3. Як провадять боротьбу з повенями?

4. Назвіть основні принципи водовідведення.

***ЛІТЕРАТУРА***

1. Васильев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения : учеб. для вузов / А. П. Васильев, В. М. Сиденко ; под ред. А. П. Васильева. — М. : Транспорт, 1990. — 304 с.
2. Кизима С. С. Експлуатація автомобільних доріг / С. С. Кизима. — К. : МОНУ/НТУ, 2009. — 272 с.
3. ДБН В.2.3–4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Проектування та будівництво. — К. : Мінрегіонбуд України, 2007.
4. ДБН Д.2.2–27–99. Автомобільні дороги : зб. 27. — К. : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000.
5. Класифікатор робіт з експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування ВБН Г.1-218-530:2006.
6. Проектирование и строительство автомобильных дорог : справочник / [В. И. Заворицкий, В. П. Старовойда, А. А. Белятинский и др.]. — К. : Техніка, 1996. — 383 с.
7. Проектування автомобільних доріг / О. А. Білятинський, В. Й. Заворицький, В. П. Старовойда, Я. В. Хом’як. — К. : Вища шк., 1997. — 518 с.
8. Проектування автомобільних доріг / О. А. Білятинський, В. Й. Заворицький, В. П. Старовойда, Я. В. Хом’як. — К. : Вища шк., 1998. — 416 с.
9. Усов Б. І. Експлуатація автомобільних шляхів : навч. посіб. / Б. І. Усов, І. Г. Романський. — Л. : Львівська політехніка, 1998. — 95 с.