УДК 625.7/8 DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.2.121

ДОСВІД РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ПОСТІЙНОГО СНІГОЗАХИСТУ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

Догадайло О. О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. *Визначені обсяги снігоприносу, параметри наявних лісосмуг та снігозбиральних басейнів. За результатами обстежень та з досвіду експлуатації визначені снігозаносимі ділянки автомобільної дороги. Розроблені оригінальні схеми постійного снігозахисту ділянок дороги з урахуванням лісорослинних умов та обмеженої ширини смуги відведення.*
Ключові слова: *хуртовина, об'єм снігоприносу, лісосмуга, снігозахист, дорога.*

Вступ

Як показує багаторічна практика снігоборотьби на автомобільних дорогах, очищення доріг від снігу в більшості випадків не може забезпечити безперебійну роботу автомобільного транспорту.

Збитки через зупинки руху можуть перевищувати витрати на снігозахист у десятки разів [1]. Особливо це актуально для доріг вищих категорій з високою інтенсивністю руху. Крім того, автомобілі, що потрапили до снігової пастки, суттєво заважають дорожній службі здійснювати своєчасне очищення доріг від снігових заметів. Яскравим прикладом є ситуація, що склалась 15–16 грудня 2012 року на ділянці дороги Київ-Чоп у Львівській області, де корок із машин зріс за добу з 20 до 40 км [2].

Забезпечити безперебійний рух автомобілів під час хуртовин можна лише у разі створення надійного снігозахисту дороги. Найбільш ефективним снігозахисним заходом вважається побудова доріг насипах, які не заносить снігом. Проте це не завжди можливо зробити в пересіченій місцевості, тому на снігозаносимих ділянках доріг, що виявлені в процесі експлуатації, найкращим способом снігозахисту в природних умовах України є створення придорожніх лісосмуг. Але у таких лісосмугах є два суттєвих недоліки, які важко подолати на етапі реконструкції дороги: по-перше, нормативні лісосмуги [3] потребують значних площ земель для розміщення, що часто унеможливлює їх створення через обмежену ширину смуги відведення; по-друге, під час розширення земляного полотна наявна лісосмуга занадто наближається до проїзної частини, що суперечить нормам безпеки руху [5], а «перенести» лісосмугу подалі фізично неможливо. Такі лісосмуги повністю або частково видаляються.

Проектування нових лісосмуг та реконструкції вже наявних в умовах просторових обмежень є складним і водночас цікавим науково-практичним завданням.

Аналіз публікацій

Захист доріг від снігових заметів за допомогою щитів та парканів пов'язаний з великими витратами ручної праці та коштів, отже, це не завжди буває вигідним [4], тому їх встановлюють лише у випадках неможливості створення нових лісосмуг, на період росту щойно посаджених лісосмуг або для посилення вже наявних, але з недостатньою здатністю снігозбирання.

Лісосмуги вздовж автомобільних доріг рекомендовано висаджувати за принципами, викладеними в чинних нормах [3], проте більшість конструкцій лісосмуг, створених вздовж автомобільних доріг, не відповідають не лише чинним нормам, але і попереднім нормам, що діяли в період будівництва доріг. На нашу думку, така ситуація склалась через значну площу земель, що необхідно було відводити під лісосмуги. Водночас залізниці України мають достатньо широкі та щільні лісосмуги, що надійно працюють. Але залізниця завжди була стратегічним видом транспорту, а і їх протяжність є меншою. Враховуючи високу цінність сільськогосподарських земель України, під час будівництва автомобільних доріг, навіть високих категорій, постійному снігозахисту приділялось недостатньо уваги, що призводить до проблем із забезпечення безперебійного руху взимку.

Основним розрахунковим показником під час проектування снігозахисту є об'єми снігоприносу [3]. Їх визначають різними способами залежно від наявної інформації щодо сніжно-хуртовинного режиму доріг.

Визначення мети й завдань

Під час реконструкції або капітального ремонту автомобільних доріг часто виникають проблеми із забезпечення снігозахисту у подальшій експлуатації. Найбільш доцільним у таких випадках є проектування постійного снігозахисту, що є більш надійним у роботі та менш затратним у експлуатації. Але доводиться стикатись із рядом таких проблем:

– обмежена ширина смуги відведення дороги, яку на практиці збільшити майже неможливо;

– через розширення земляного полотна дороги виникає необхідність видалення дерев та кущів у наявних лісосмугах або ж вирубати насадження повністю;

– відсутність даних щодо обсягів снігоприносу до дороги, що унеможливлює визначення правильних параметрів лісосмуг.

Крім того, підбір порід дерев та кущів необхідно здійснювати з урахуванням лісорослинних умов, зокрема ґрунтово-гідрологічних.

Метою роботи є розроблення пропозицій щодо облаштування постійного снігозахисту під час реконструкції та капітального ремонту автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський на ділянці від м. Борисполь до м. Лубни.

Визначення обсягів снігоприносу

Методи визначення обсягів снігоприносу до автомобільних доріг можна поділити на дві групи: натурні та аналітичні. Найбільш простим і надійним методом визначення обсягів снігоприносу, що рідко застосовується в наш час, є метод натурних обмірів відкладень снігу біля різноманітних снігозатримувальних перешкод. Цей метод неможливо використати в нашому випадку, оскільки за інформацією дорожньо-експлуатаційної служби снігомірні пункти не були закладені, отже, вимірювання снігових відкладень не здійснювалось. А для визначення розрахункових обсягів снігоприносу необхідно мати ряд спостережень не менше ніж за 10 зимових періодів.

З аналітичних методів найбільш поширеним є метод витрат (метод сумарних переносів). Він спирається на дані про режим хуртовинних вітрів та їх зміну в часі. Найважливішою кількісною характеристикою хуртовини є тверда витрата сніговітрового потоку або витрата снігу, тобто вага твердого матеріалу, що проноситься за одиницю часу вздовж одиницю площі поперечного перерізу вітрового потоку.

Витрата твердої фази сніговітрового потоку пропорційна енергії, тобто потужності вітру, отже, отримавши інформацію про спостереження за станом атмосфери на найближчих метеорологічних станціях, можна визначити обсяги снігопереносів та снігоприносу до конкретного напрямку дороги.

Сніжно-хуртовинний режим автомобільної дороги визначається вітровим і температурним режимом зимового періоду, кількістю, частотою та видом опадів, висотою та станом снігового покриву, параметрами снігозбиральних басейнів (рельєфом місцевості, наявністю рослинності, шириною) та іншими чинниками.

Сполучення зазначених чинників може бути досить різноманітним, а вплив різних сполучень параметрів на формування сніжно-хуртовинного режиму на сьогодні недостатньо вивчені, тому у практиці захисту автомобільних доріг та залізниць від снігових заметів для характеристики сніжно-хуртовинного режиму та визначення обсягів снігопереносів аналізують вітровий або хуртовинний режими.

У першому випадку для визначення обсягів снігопереносів за вихідні дані приймають дані про вітри, швидкістю не менше 6 м/с, за температури повітря, нижче 0 ºС, та наявності сніжного покриву, товщиною не менше 10 см. У другому випадку до розрахунків обсягів снігопереносів користуються даними про хуртовини, які були зафіксовані на метеорологічних станціях.

Застосування першого підходу є більш корисним для регіонів із суворими зимами без відлиг та стійким сніговим покривом протягом зимового періоду. Для клімату центральної частини України більш характерні м'які зими з частими відлигами, нестійким сніговим покривом та відносно невеликими швидкостями вітру в зимовий період. Таким чином, для характеристики сніжно-хуртовинного режиму дороги більш доцільним є використання саме другого підходу.

Обсяги снігопереносів та снігоприносів не можна визначати лише для однієї зими, наприклад останньої. Це зумовлено тим, що кожна окремо взята зима має свої характеристики хуртовин, які можуть суттєво відрізнятись від інших зим. Змінюється не лише тривалість хуртовин та їх кількість за зимовий період, але й напрямок та швидкість вітру під

час хуртовин. Вважається, що мінімальним строком спостережень за хуртовинним режимом є період 15–20 зим. Дані про мешу кількість суттєво знижує достовірність значень розрахункових обсягів снігоприносів. Крім того, необхідно зважати на певні кліматичні зміни в Україні за останні роки, що також негативно може вплинути на достовірність результатів подальших розрахунків. Враховуючи вищенаведене, було прийнято рішення, що для розрахунків обсягів снігопереносів та снігоприносів необхідно використовувати дані про хуртовини за 50 років.

Дані про хуртовини були отримані в Центральній геофізичній обсерваторії України. Найближчою для цієї ділянки дороги є метеорологічні станції м. Бориспіль, м. Яготин та м. Лубни. Приклад отриманих метеорологічних даних наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Дані про хуртовини, зафіксовані на метеорологічній станції м. Бориспіль (зимовий період 2005–2006 років)

Дата	Атмосферне явище	Початок спостереження	Кінець спостереження	Напрям вітру	Швидкість вітру, м/с
17.12.2005	Хуртовина	3:40	6:00	ПдС	6
17.12.2005	Хуртовина	6:00	6:30	ПдПдС	4
17.12.2005	Хуртовина	14:15	15:00	Пд	6
17.12.2005	Хуртовина	15:00	18:00	ПдПдЗ	7
18.12.2005	Хуртовина	18:00	19:42	ПдПдЗ	6
27.12.2005	Хуртовина	12:40	18:00	Пн	4
28.12.2005	Хуртовина	18:00	19:45	ПнЗ	2
19.01.2006	Хуртовина	21:00	0:00	СПнС	3
19.01.2006	Хуртовина	0:00	3:00	СПнС	4
19.01.2006	Хуртовина	3:00	6:00	Пн	4
19.01.2006	Хуртовина	6:00	9:00	Пн	3
19.01.2006	Поземок	9:30	12:00	ПнПнЗ	4
19.01.2006	Хуртовина	9:00	9:30	ПнПнЗ	4
19.01.2006	Поземок	12:00	15:00	ПнПнЗ	3
19.01.2006	Поземок	15:00	18:00	ПнЗ	4
19.01.2006	Хуртовина	18:06	21:00	С	5
20.01.2006	Поземок	21:00	0:00	ПнЗ	5
20.01.2006	Поземок	0:00	3:00	ЗПнЗ	3
20.01.2006	Поземок	3:00	6:00	ЗПнЗ	5

Як зазначено в наведеній таблиці, можна отримати такі дані для розрахунків обсягів снігопереносів: тривалість хуртовини (поземок є частковим випадком низової хуртовини), напрямок та швидкість вітру під час хуртовини.

Оброблення результатів метеорологічних спостережень здійснювали таким чином: для кожної хуртовини за відомими залежностями визначали обсяг снігопереносу за кожним із напрямків вітру у разі кожної зміни його швидкості. Далі за кожним напрямком для всіх 50 зимових періодів визначались сумарні обсяги снігопереносів. Приклад отриманих результатів наведено в табл. 2.

Обсяги снігоприносів розраховували з урахуванням обсягів снігопереносів за кожним румбом та напрямком дороги. Приклад отриманих результатів наведено в табл. 3

Таблиця 2 – Обсяги снігопереносів за даними метеорологічної станції м. Бориспіль

Напрям снігопереносу	Обсяги снігопереносів за зимовими періодами, $м^3/м$								
	60-61	61-62	62-63	63-64	64-65	65-66	66-67	67-68	69-70
Пн	3,78	0,67	4,31	0,30	0,00	6,74	0,91	0,82	1,85
ПнПнС	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ПнС	0,00	1,31	3,73	0,11	0,47	2,43	5,70	0,73	14,4
СПнС	0,00	1,53	0,00	0,00	1,88	0,00	0,00	0,43	6,32
С	0,00	0,00	0,00	0,04	0,34	3,48	1,69	0,65	3,09
СПдС	0,00	0,19	0,61	0,04	3,35	0,00	1,14	3,98	8,08
ПдС	0,87	0,32	3,46	0,25	2,32	6,20	8,88	0,61	4,00
ПдПдС	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	0,45	0,19
Пд	0,00	0,37	0,00	1,00	0,45	0,78	3,77	0,89	0,00
ПдПдЗ	0,00	12,4	0,00	0,41	3,37	0,00	1,78	0,58	0,32
ПдЗ	0,00	0,21	0,00	4,30	2,58	0,52	1,33	1,46	0,00
ЗПдЗ	0,13	0,00	0,00	0,77	0,44	0,00	0,00	0,00	1,58
З	0,00	0,01	5,60	19,7	3,57	0,00	0,00	7,32	2,67
ЗПнЗ	2,17	1,28	0,03	0,00	0,55	0,00	0,00	0,33	12,0
ПнЗ	1,36	7,37	8,34	12,5	1,38	0,21	7,82	16,7	5,60
ПнПнЗ	4,74	1,51	0,21	0,10	0,00	0,13	7,34	6,05	1,94

Таблиця 3 – Обсяги снігоприносів для ділянки ПК 445+00–ПК 465+00

Зимовий період	Обсяги снігоприносу, $м^3/м$	
	зліва	справа
60–61	8,96	0,57
61–62	8,33	13,20
62–63	12,78	3,09
63–64	7,68	8,91
64–65	2,37	8,76
65–66	9,47	4,75
66–67	16,53	16,82
67–68	16,52	5,50
68–69	3,45	7,80
69–70	25,06	5,83

Снігозахист автомобільних доріг прийнято розраховувати на затримання об'ємів принесеного снігу заданої забезпеченості. Для цього малюють криві ймовірності перевищення (забезпеченості) снігоприносів з лівого і правого боків дороги на основі застосування методів математичної статистики, які використовуються в гідрологічних розрахунках.

З метою побудови цих кривих розраховані об'єми снігоприносів за декілька послідовних зим групують за напрямками дороги окремо на кожному боці. Для обчислень цифровий матеріал у статистичних рядах розташовують в порядку зниження, а забезпеченість обчислених за метеоданими величин снігоприносів визначають за формулою М. М. Чегодаєва.

Об'єми снігоприносів наносяться на клітковину ймовірностей відповідно до обчисленою забезпеченості у прийнятому масштабі осі ординат. Згладжування нанесених точок досягається за допомогою біноміальної кривої забезпеченості. Розрахункові об'єми снігоприносів визначали з імовірністю перевищення 5 % та 8 %. Приклад результаів оброблення даних наведені у табл. 4.

Таблиця 4 – Розрахункові об'єми снігоприносів до дороги

Адреса ділянки, ПК + м		Об'єми снігоприносів за умов різної імовірності перевищеня, $м^3/м$			
		зліва		справа	
початок	кінець	5%	8%	5%	8%
445+00	465+00	18	14	12	9
465+00	476+50	14	11	13	10
476+50	576+50	26	21	9	7
576+50	641+00	21	17	13	10
937+00	979+00	44	31	45	30
979+00	991+50	47	32	55	37

Обстеження снігозаносимих ділянок

Обстеження ділянки дороги здійснювалось з метою встановлення основних параметрів наявного постійного снігозахисту, визначення характеристик снігозбиральних басейнів та збирання даних про снігозаносимі ділянки дороги за досвідом їх експлуатації.

Під час обстеження лісосмуг найбільшу увагу приділяли таким конструктивним параметрам:

– висоті дерев і кущів;

– загальній гущині, що залежить від породних типів рослин і відстані між ними;

– кількості рядків дерев і кущів у лісовій смузі;

– ширині міжрядь;

– відстані між лісосмугою та кромкою проїзної частини;

– розподілу густоти (щільності) насаджень за вертикаллю.

Під час огляду снігозбиральних басейнів фіксували їх ширину, рельєф, рослинність, забудову та інші об'єкти.

Розроблення рекомендацій з організації постійного снігозахисту

Натурні обстеження та дані про ширину смуги відведення (в середньому 65 м) продемонстрували, що можлива ширина земель під захисні насадження становить близько 7 м. Мала ширина земель під лісосмуги та мінімальна відстань (14 м) від кромки проїзної частини до стовбура дерева або до кущів згідно з вимогами [5] суттєво ускладнюють завдання створення надійного постійного снігозахисту у вигляді смуг лісових насаджень. Близьке розташування до дороги вузьких лісосмуг за умови великих об'ємів снігоприносу може спричинити снігові замети за рахунок утворення шлейфа снігових відкладень на узбіччі та проїзній частині дороги.

Лісосмуги різних конструкцій по-різному взаємодіють зі сніговітровим потоком та порізному формують снігові відкладення. Чим більш щільна та непродувна конструкція лісосмуги, тим сильніше вона знижує швидкість сніговітрового потоку, а отже, створюються відкладення значної товщини. Продувна ж лісосмуга більш плавно знижує швидкість сніговітрового потоку на підвітряному боці, де і формує більш-менш рівномірні відкладення снігу невеликої товщини [6].

Щільні лісосмуги, на відміну від продувних, значну частину хуртовинного снігу відкладають перед собою (з боку поля) та затримують сніг у собі. Це пов'язано з тим, що максимальне зниження швидкості сніговітрового потоку (і найбільші відкладення снігу) на початку роботи лісосмуги і до її повного занесення снігом спостерігаються всередині самої лісосмуги. Частина шлейфа відкладень формується за лісосмугою, тобто між лісосмугою та автомобільною дорогою. Обсяг снігу, який може затримати лісосмуга до моменту виходу шлейфа відкладень на верх земляного полотна, вважатимемо ефективною снігоємністю лісосмуги. Коли об'єми снігоприносу перевищуватимуть ефективну снігоємність лісосмуги, можливе формування сніжних відкладень на проїзній частині дороги. Одночасно продувні конструкції, навіть за найменших об'ємах снігоприносу будуть відкладати сніг на верхній частині земляного полотна, яка за умов близького розташування буде знаходитись саме у підвітряній зоні лісосмуги, де вона відкладатиме основну частину снігу. Отже, у випадку обмеженої ширини земель під лісосмуги найбільш доцільним є створення максимально щільних лісосмуг за всією висотою.

Крім максимальної щільності, під час підбирання конструкцій лісосмуг (вибір порід дерев та кущів, їх змішування і розташування) керувались також такими правилами:

– лісосмуги повинні достатньо швидко розростатись, щоб стати частиною схеми снігозахисту;

– деревинні та чагарникові породи повинні бути довготривалими;

– лісосмуга повинна протистояти сніголаму;

– породи дерев та кущів у лісосмузі повинні доповнювати а не пригнічувати одне одного;

– лісосмуга повинна бути естетичною.

Під час вибору порід дерев та кущів обов'язково враховувались лісорослинні умови, зокрема ґрунтові умови місць майбутньої посадки лісосмуг. Були запропоновані такі базові варіанти схем розміщення і змішування лісосмуг для різних лісорослинних умов:

Постійний захист типу П-1, який передбачає створення нової лісосмуги на ділянках, де раніше не було лісосмуги або вона була вирубана, оскільки не відповідала вимогам [5]. Нова лісосмуга висаджується згідно зі схемами, наведеними на рис. 1.

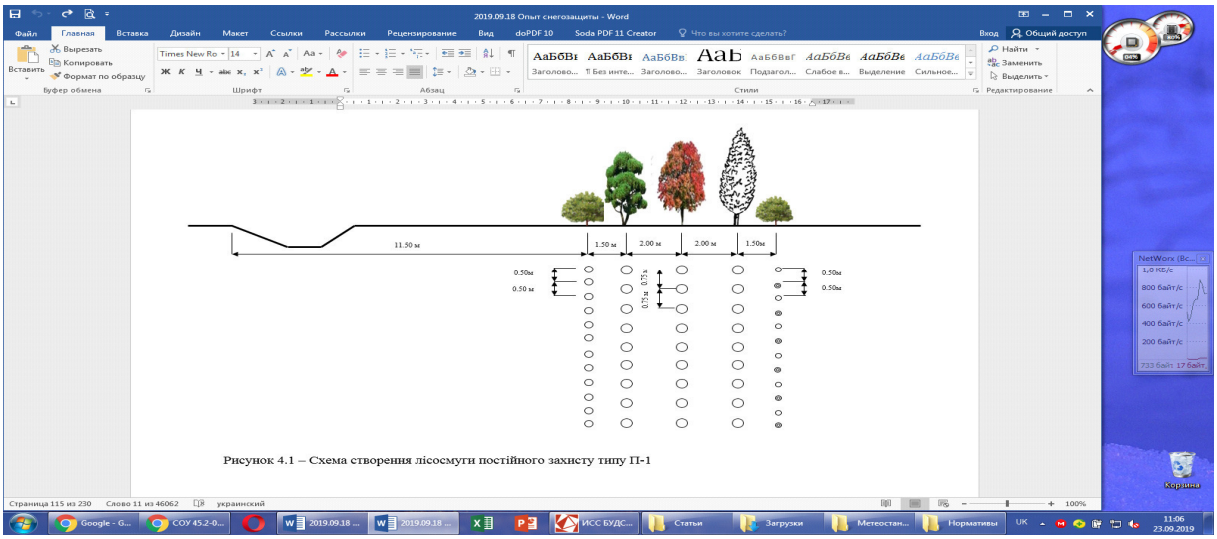

Рис. 1. Схема створення лісосмуги постійного захисту типу П-1

Такі лісосмуги висаджують на сірих опідзолених, чорноземно-лучних поверхнево-слабосолонцюватих, темно-сірих опідзолених, дерново-слабопідзолистих супіщаних, дерново-середньо- і сильнопідзолистих глеюватих супіщаних, дерново-слабо- і середньопідзолистих піщаних та глинисто-піщаних типах ґрунтів, на чорноземах неглибоких слабогумусованих вилугованих, на чорноземах неглибоких малогумусних вилугованих чорноземах неглибоких слабогумусованих, чорноземах глибоких слабогумусованих вилугованих, чорноземах глибоких малогумусних вилугованих типах ґрунтів, а також на сірих опідзолених ґрунтах.

Конструкція лісосмуги повинна бути такою:

1 ряд (чагарниковий) розміщується на відстані 11,5 м від бровки земляного полотна. Пропонується висаджувати декоративний чагарник – жимолость татарську, спірею, бузок звичайний, карагану деревовидну (акацію жовту), іргу круглолисту, скумпію, сніжну ягоду білу;

2 ряд (від дороги) деревний. Пропонується висаджувати супутні деревні породи другого ярусу (низькокронні) – липу дрібнолисту, ясен ланцетний, клени (ясенелистий, польовий, татарський);

3 ряд деревний. Висаджують головні породи – дуб звичайний, білу акацію (робінію звичайну), ясен звичайний;

4 ряд деревний. Висаджують головні високорослі породи – тополі (білу, чорну, бальзамічну), березу повислу, клен гостролистий та клен-явір;

5 ряд чагарниковий. Пропонується чергувати низькі чагарники (бирючину овальнолисту, іргу, смородину, самшит, малину сахалінську, хеномелес японський) та високі чагарники (ліщину, чубушник (жасмін), кизил, калину лавролисту, бузок звичайний, глід кривавo-червоний та крупноплодий).

Постійний захист типу П-2.

У тому випадку, коли лісосмуга має один або два ряди низько- або середньокронних дерев у задовільному стані, її необхідно реконструювати. Така конструкція лісосмуги недостатньо щільна, тому вона має незадовільні снігозахисні властивості. Найчастіше такі випадки є наслідком вирублювань більш широких лісосмуг для забезпечення безпеки руху згідно з вимогами [5]. Реконструкцію здійснюють залежно від кількості рядків, що залишились відповідно до схеми, наведеної на рис. 2.

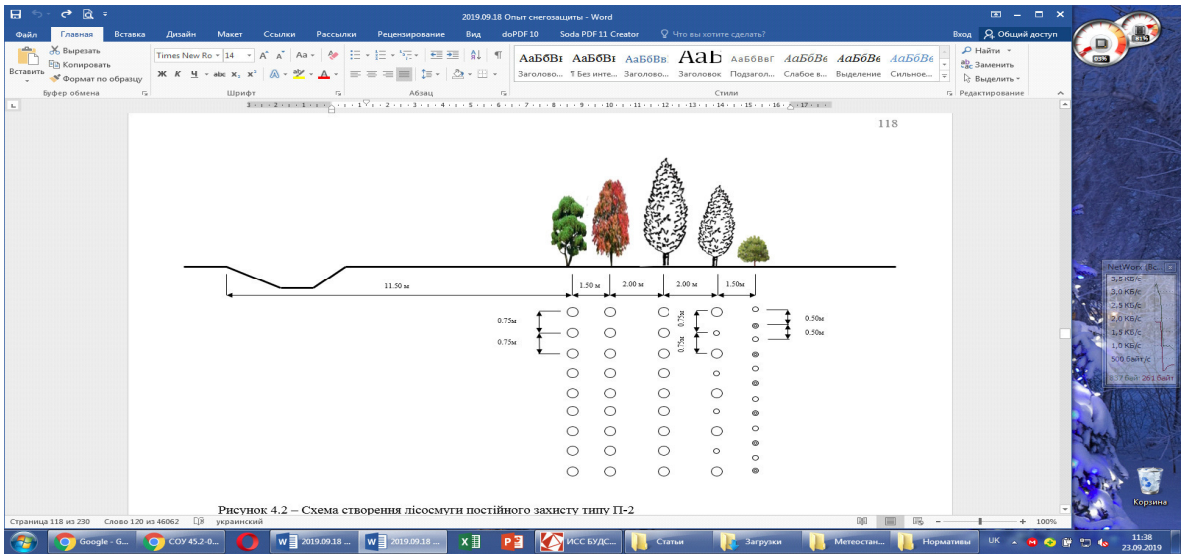

Рис. 2. Схема створення лісосмуги постійного захисту типу П-2

На рис. 2 наведено п’ять рядків дерев та кущів, які висаджуються у так званих «вікнах», тобто розривах лісосмуги. Якщо на площі лісосмуги залишився один рядок, то його доповнюють чотирма рядами від поля згідно зі схемою (рис. 2). Якщо ж у лісосмузі залишається два рядки, то їх доповнюють трьома рядами від поля згідно зі схемою (рис. 2).

Такі лісосмуги реконструюють на чорноземних типах ґрунтів, які є основними для цієї ділянки дороги. Сухих та хворих, дерев лісосмуги необхідно позбутися до посадки нових дерев та кущів.

Конструкція лісосмуги повинна бути такою:

1 ряд (від дороги) деревний. Розміщується на відстані 11,5 м від бровки земляного полотна. Пропонується висаджувати супутні деревні породи другого ярусу (низькокронні) – липу дрібнолисту, ясен ланцетний, клени (ясенелистий, польовий, татарський);

2 ряд (від дороги) деревний. Висаджують головні породи – дуб звичайний, білу акацію (робінію звичайну), ясен звичайний;

3 ряд деревний. Висаджують головні високорослі породи – тополі (білу, чорну, бальзамічну), березу повислу, клен гостролистий та клен-явір;

4 ряд деревний. Пропонується висаджувати супутні деревні породи другого ярусу (низькокронні) – липу дрібнолисту, ясен

ланцетний, клени (ясенелистий, польовий, татарський);

5 ряд чагарниковий. Пропонується чергувати низькі (бирючину овальнолисту, іргу, смородину, самшит, малину сахалінську, хеномелес японський) та високі чагарники (ліщину, чубушник (жасмін), кизил, калину лавролисту, бузок звичайний, глід кривавочервоний та крупноплодий).

Постійний захист типу П-3.

Якщо лісосмуга має один ряд дерев зі значними розривами (більше 5 м), то раціональною є її реконструкція із заміною порід. Вже наявний нерегулярний рядок дерев вирубається, пеньки викорчовуються. Реконструкція здійснюється за схемою, наведеною на рисунку 4.1. Конструкція лісосмуги та технологія облаштування є таким ж, як і для снігозахисту типу П-1.

Постійний захист типу П-4.

Якщо лісосмуга достатньої ширини та щільності має «вікна», тобто розриви вздовж довжини, то її необхідно реконструювати. На місці «вікон» краще висаджувати такі ж породи дерев та кущів, з яких складається вже наявна лісосмуга. Якщо ж з певних причин це неможливо, то необхідно на місці «вікон» висаджувати лісосмуги за типом П-1. Технологія облаштування є такою ж, як і для снігозахисту типу П-1.

Постійний захист типу П-5.

Цей вид захисту передбачає створення нової лісосмуги на ділянках з лучно-чорноземними ґрунтами, ґрунтами западин та торфовищ низинних. За лісотипологічною класифікацією цей тип ґрунтів належить до D_3-D_4. Нова лісосмуга висаджується згідно зі схемою, наведеною на рис. 3.

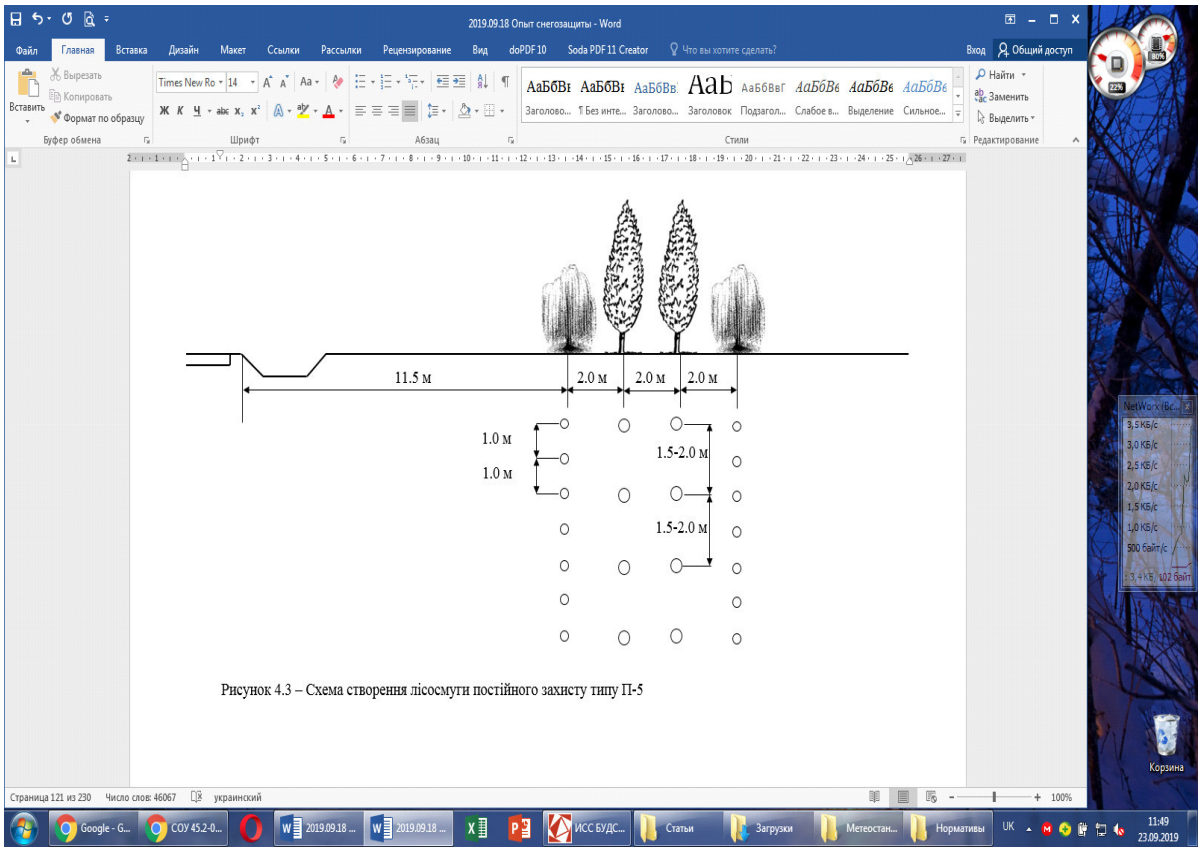

Рисунок 4.3 – Схема створення лісосмуги постійного захисту типу П-5

Рис. 3. Схема створення лісосмуги постійного захисту типу П-5

Конструкція лісосмуги така:

1 ряд (від дороги) – верба біла (ламка). Висаджується на відстані 11,5 м від бровки земляного полотна;

2 ряд – тополі (канадська, біла, лавролиста);

3 ряд – тополі (канадська, біла, лавролиста);

4 ряд – верба біла (ламка).

Постійний захист типу П-6.

Цей вид захисту передбачає створення нової лісосмуги на ділянках з солончаками та солончаковим мулом (лише в комплексі), з солонцями лучними, лучними поверхнево-слабосолонцюватми типами ґрунті. Нова лісосмуга висаджується згідно зі схемою, наведеною на рис. 4.

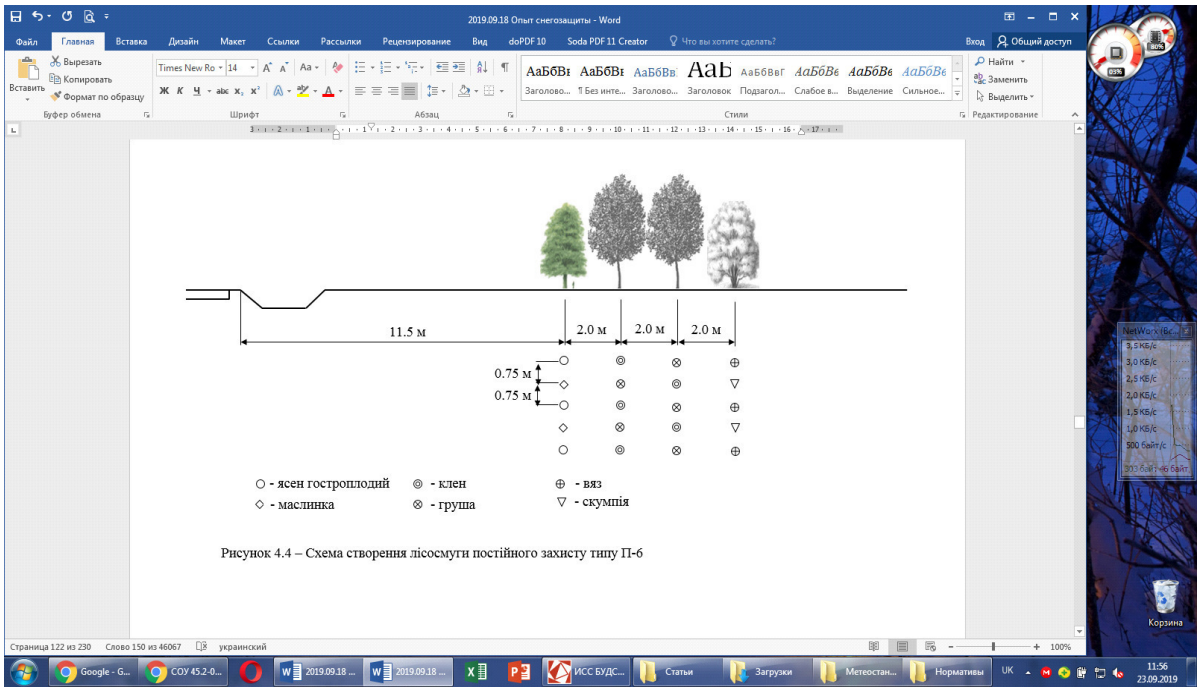

Рисунок 4.4 – Схема створення лісосмуги постійного захисту типу П-6

Рис. 4. Схема створення лісосмуги постійного захисту типу П-6

Конструкція лісосмуги така:

1 ряд (від дороги) розміщується на відстані 11,5 м від бровки земляного полотна. Пропонується чергувати маслинку вузьколисту та ясен гостроплодий;

2 ряд – чергування груші звичайної та клена татарського;

3 ряд – чергування груші звичайної та клена татарського;

4 ряд. Пропонується чергувати в'яз дрібнолистий та скумпію звичайну.

Висновки

Процес забезпечення безперебійного руху міжнародними транспортними коридорами має досить важливе значення. Найбільш складним періодом експлуатації дороги є зимовий, особливо під час хуртовин, оскільки на снігозаносимих ділянках можуть утворюватися снігові відкладення значної товщини, які суттєво уповільнюють рух транспорту або призводять до його повної зупинки.

Загальним недоліком наявної системи снігозахисту дороги є недостатня снігоємність лісосмуг та недостатнє приділення уваги тимчасовим засобам снігозахисту. Недостатня снігоємність наявних лісосмуг пов'язана з їх близьким розташуванням біля доріг, недостатньою щільністю, зокрема в нижньому ярусі. Це призводить до утворення сніжних заносів на окремих ділянках дороги у період зими з сильними хуртовинами.

У роботі запропоновані типові схеми створення нових та реконструкції вже наявних лісосмуг, які враховують обмежену смугу відведення, а також лісорослинні і грунтові умови.

Надійний захист дороги від снігових заметів дозволить уникнути перерв у русі автомобільного транспорту, значно скоротити транспортні витрати та збитки народного господарства, пов'язані зі сніжними заносами. Крім того, значно спрощуються та здешевлюються роботи зі снігоочищення автомобільної дороги.

Література

1. Ronald D. Tabler. Snow Fence Guide. Strategic Highway Research Program. National Research Council. Washington, DC 1991.
2. Інтернет ресурс. Режим доступу https://podrobnosti.ua/876817-zator-na-trasse-kiev-chop-dostig-40-kilometrov-situatsija-kriticheskaja-ochevidtsy.html.
3. П-Г.1-218-113:2009 Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України.
4. Timothy A. Volk. Living Snow Fence Design. Technical Report. Syracuse, New York, United States. 2013.
5. ДСТУ 3587-97 Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану.
6. Wilfrid A Nixon, Megan Davison, and George Kochumman. LIVING SNOW FENCES. IOWA HIGHWAY RESEARCH BOARD PROJECT TR

460. Final Report. Hydroscience and Engineering College of Engineering University of Iowa. 2016.

Reference

1. Ronald D. Tabler. Snow Fence Guide. Strategic Highway Research Program. National Research Council. Washington, DC 1991.
2. Internet resource. Access mode https://podrobnosti.ua/876817-zator-na-trasse-kiev-chop-dostig-40-kilometrov-situatsija-kriticheskaja-ochevidtsy.html.
3. P-D.1-218-113: 2009 Technical rules for repair and maintenance of public roads of Ukraine.
4. Timothy A. Volk. Living Snow Fence Design. Technical Report. Syracuse, New York, United States. 2013.
5. DSTU 3587-97 Road safety. Highways, streets and railroad crossings. Requirements for operational status.
6. Wilfrid A Nixon, Megan Davison, and George Kochumman. LIVING SNOW FENCES. IOWA HIGHWAY RESEARCH BOARD PROJECT TR 460. Final Report. Hydroscience and Engineering College of Engineering University of Iowa. 2016.

Догадайло Олександр Олександрович, к.т.н., доц., Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002, Україна.

Опыт разработки предложений по постоянной снегозащите при реконструкции автомобильной дороги

Аннотация. *Определены объемы снегоприноса, параметры существующих лесополос и снегосборных бассейнов. По результатам обследований и опыта эксплуатации определены снегозаносимые участки автомобильной дороги. Разработаны оригинальные схемы постоянной снегозащиты участков дороги с учетом лесорастительных условий и ограниченной ширины полосы отвода.*

Ключевые слова: *метель, объем снегоприноса, лесополоса, снегозащита, дорога.*

Experience in developing proposals for permanent snow protection during road reconstruction

Abstract. *The volumes of snowfalls, the parameters of the existing forest belts and snow-prefabricated pools are determined. Based on the results of surveys and operating experience, snow-bearing sections of the road were identified. As the long-standing practice of snow-fighting on the roads shows, the cleaning of roads from snow alone in most cases cannot ensure uninterrupted operation of road transport. During road reconstruction or overhaul, there are often problems with snow protection in the future. The most appropriate is the design of permanent snow protection, as more reliable and less costly in operation. The purpose of the work is to develop proposals for the installation of permanent snow protection during the reconstruction and major overhaul of the M-03 highway Kyiv - Kharkiv - Dovzhanskyi on the section from Boryspil to Lubny. Inspection of the road section is performed with the purpose of establishing the basic parameters of the existing permanent snow protection, determining the characteristics of the snow ponds and collecting data on the snow-covered sections of the road by experience of their operation. When selecting trees and shrubs, it is imperative to consider the plant conditions and, above all, the soil conditions of future forest planting areas. Basic variants of forest placement and blending schemes for different plant conditions have been proposed. Reliable protection of the road from snowstorms will help to avoid interruptions in the movement of road transport, significantly reduce transport costs and losses of the national economy associated with snow drifts. In addition, the road cleaning of snow becomes considerably simplified and cheaper.*

Keywords. *Snowstorm, snow volume, forest belt, snow protection, road.*

Dogadailo A.A., PhD, Associate Professor,
Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.