

**І. Р. ЧОРНЯВСЬКА\***

## **ВПЛИВ СМУГОВИХ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПІВДЕННОЇ ЗАЛІЗНИЦІ НА РОЗПОДІЛ СНІГОВОГО ПОКРИВУ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Досліджено вплив смугових захисних лісових насаджень різного віку на розподіл снігового покриву на шляхах залізничного транспорту в Лівобережному Лісостепу. Описано поліфункціональне значення захисних лісових смуг на шляхах залізничного транспорту. Встановлено характер розподілу снігу (протяжність шлейфу та висоту снігового покриву), розраховано щільність та запас води в снігу в захисних насадженнях та на прилеглих полях. Смуги вздовж залізниць не лише запобігають утворенню на коліях снігових заметів, але й виконують інші корисні функції. Від такого захисту подвійна користь: захищається колія, і накопичується сніг на полях. Вказано на необхідність науково обгрунтованого підходу до впорядкування захисних насаджень, прилеглих до залізничних магістралей.

**Ключові слова:** захисні лісові насадження, залізниця, снігорозподільні властивості, снігозатримувальні властивості, щільна конструкція лісових смуг, щільність снігу, запас води в снігу.

**Вступ.** Природні ліси та штучно створені захисні лісові смуги, групово-куртинні насадження дерев і кущів обабіч залізниць і в смугах їхнього відведення призначені для захисту залізничних колій від снігових і піщаних занесень, селів, лавин, обвалів, осипів, ерозії, а також для зниження рівня шуму, виконання санітарно-гігієнічних та естетичних функцій, забезпечення рухомого транспорту від несприятливих аеродинамічних дій (Zakhyst dovkillya 2011). За захисними властивостями та принципами розміщення їх класифікують за дев'ятьма категоріями, які визначаються їхньою основною цільовою функцією (Zakhyst dovkillya 2011).

Снігові замети, що утворюються на транспортних магістралях після снігопадів і хуртовин, призводять до зниження швидкості руху транспорту, навіть до його повної зупинки, виникнення дорожньо-транспортних пригод, а також до збільшення витрат на проведення снігоприбиральних робіт. Для забезпечення безпеки руху на залізниці в зимовий період необхідно своєчасно здійснювати комплекс робіт з ліквідації або нейтралізації наслідків несприятливих погодних явищ.

Захист залізниць, насамперед від снігових заметів, є актуальним з моменту відкриття руху поїздів на магістралях. Лісові захисні смуги є одним із найбільш потужних і довгострокових засобів затримання снігу. Також лісові смуги впливають на мікроклімат прилеглої території, знижуючи швидкість вітру на полях, регулюючи таким чином сніговідкладення і снігорозподіл, промерзання і відтавання ґрунту, його водно-фізичні та хімічні властивості. Такі смуги зберігають тверді опади з невеликим перерозподілом їх у межах захищених полів, що сприяє додатковому зволоженню в період весняного сніготанення.

Відомо, що 1 га лісових смуг здатен захистити до 35–40 га орних земель. Це один із найбільш ефективних і найдешевших еколого-економічних засобів підвищення врожайності сільськогосподарських культур і стабілізації функціонування агроландшафтних комплексів. На захищених лісовими смугами полях поліпшуються мікроклімат і гідрологічний режим. На кожному гектарі зберігається 600–800 м<sup>3</sup> води. Це сприяє стабільному підвищенню врожайності, якщо порівняти з незахищеними полями, в середньому на 25 % (Abakumov et al. 1986).

*Мета дослідження* – оцінити вплив смугових захисних лісових насаджень на розподіл відкладень снігового покриву.

**Матеріали й методи.** Вимірювання розподілу снігу, визначення щільності та запасу води в снігу проводили за методом лісових метеорологічних спостережень та снігомірної зйомки. Висоту снігового покриву вимірювали снігомірною дерев'яною рейкою у

\* © І. Р. Чорнявська, 2017

десятикратній повторності на кожній із точок спостереження. Відстань між пунктами вимірювань снігового покриву становила 10 м. Щільність снігу вимірювали ваговим снігоміром. Запас води  $W$  визначали за такою формулою (1):

$$W = 10 \cdot H \cdot d, \quad (1)$$

де  $H$  – відлік за шкалою циліндра,

$d$  – щільність снігу (Obraztsova 2003, Maksimov et al. 2011).

Для вивчення снігозатримувальних ефектів захисних насаджень транспортних магістралей було проведено дослідження на пробних площах, які знаходяться на лінії залізниці Люботин – Ворожба, в межах Старомерчицької селищної ради Валківського району Харківської області.

Об'єктами були кленово-дубова та дубово-ясенова захисні лісові смуги біля станції Газове (пробна площа (ПП) 1) та зупинки потяга 204 км (ПП 2), а також поля, прилеглі до цих насаджень. Дослідні ділянки прямокутної форми влаштували по всій ширині лісової смуги, протяжністю 100 м уздовж колії.

**Результати та обговорення.** Величина й характер снігових відкладень значною мірою залежать від рельєфу та особливостей ділянок, місцевості, що прилягає до залізниці, від швидкості та напрямку вітроснігового потоку щодо колії, від параметрів і особливостей існуючої системи снігозахисту колій.

У разі зустрічі вітроснігового потоку з лісовою смугою зменшується його швидкість і змінюється траєкторія, унаслідок чого транспортувальна здатність вітроснігового потоку знижується. У випадку достатнього зниження швидкості переміщення вітросніговий потік стає не в змозі утримувати в своєму тілі окремі частинки снігу. Вони випадають із потоку й осідають у смузі та за нею (з підвітряної сторони). Чим більшу перешкоду у вигляді лісової смуги натрапляє вітросніговий потік, тим більшу снігозатримувальну здатність має лісова смуга.

Снігозатримувальні лісові насадження мають певну ширину та призначені запобігати занесенню снігом ділянок шляхів і узбіч відповідно до розрахункового річного снігоприносу та з урахуванням орографії місцевості на ділянці проходження залізничних колій.

З метою забезпечення належного зимового утримання колій необхідними є заходи, що складаються зі створення снігозахисних лісових насаджень, проведення лісівничих заходів догляду за деревостанами наявних насаджень та реконструкції й заміни шляхозахисних лісових смуг, що мають незадовільний стан.

Захисне насадження ПП 1 щільної конструкції розміщене на рівнинній частині рельєфу. Лісоутворювальними породами є клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.), також наявні клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та в підліску – карагана (акація жовта) (*Caragana arborescens* Lam.) (табл. 1).

На лісовій захисній смузі ПП 2 щільної конструкції розміщення дерев є рівномірним. Лісоутворювальними породами є дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та ясен зелений (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), також наявний ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Підлісок – робінія звичайна (акація біла) (*Robinia pseudoacacia* L.) та свидина біла (*Cornus alba* L.).

Вплив лісових смуг на відкладення снігу характеризується протяжністю снігового покриву, його максимальною та мінімальною товщиною (показником рівномірності розподілу снігу), середньою товщиною та щільністю шлейфу (для визначення запасу снігової води).

Характер сніговідкладень під захистом лісових смуг не є однаковим у різні роки у зв'язку з відмінностями у кількості опадів, інтенсивності й напрямку хуртовин, частоті й тривалості відлиг. Від кількості опадів залежить товщина снігових шлейфів і значно меншою мірою їхня протяжність.

Лісівничо-таксаційна характеристика приколійних лісових смуг за даними пробних площ.  
Напрямок Люботин – Ворожба (у зоні дислокації станції Газове та зупинки потяга 204 км)

Номер пробної площі	Площа, га	Склад захисного лісонасадження	Вік, років	Середнє значення		Клас бонітету	ТУМ	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	Підлісок
				висоти, м	діаметра, см					
1	0,4	5Кля2Дз2Яз1Клг	60	19	25	II	D <sub>2</sub>	1,0	198	Акж
2	0,4	5Дз3Язл2Яз	57	21	16	II	D <sub>2</sub>	1,0	175	Акб, Свб

На пробних площах № 1 та № 2 були визначені конструктивні особливості захисних лісових смуг взимку та влітку (рис. 1, 2).



*a*



*б*

Рис. 1 – Загальний вигляд пробної площі № 1: *a* – взимку; *б* – влітку



*a*



*б*

Рис. 2 – Загальний вигляд пробної площі № 2: *a* – взимку; *б* – влітку

З урахуванням отриманих даних польових вимірювань встановлено характер розподілу снігу на ділянці лісової смуги ПП 1 та поля (рис. 3).

Дані, наведені на рис. 3, вказують на істотний вплив конструкції захисного лісового насадження на формування снігового покриву. Лісова смуга займає на графіку відстань від 2 до 5 замірів. Найбільшої висоти – 19 см – сніговий покрив досягає у лісовій смугі із завітряної сторони, де відбувається максимальне зниження швидкості вітру; на полі його висота становить 6,5 см.

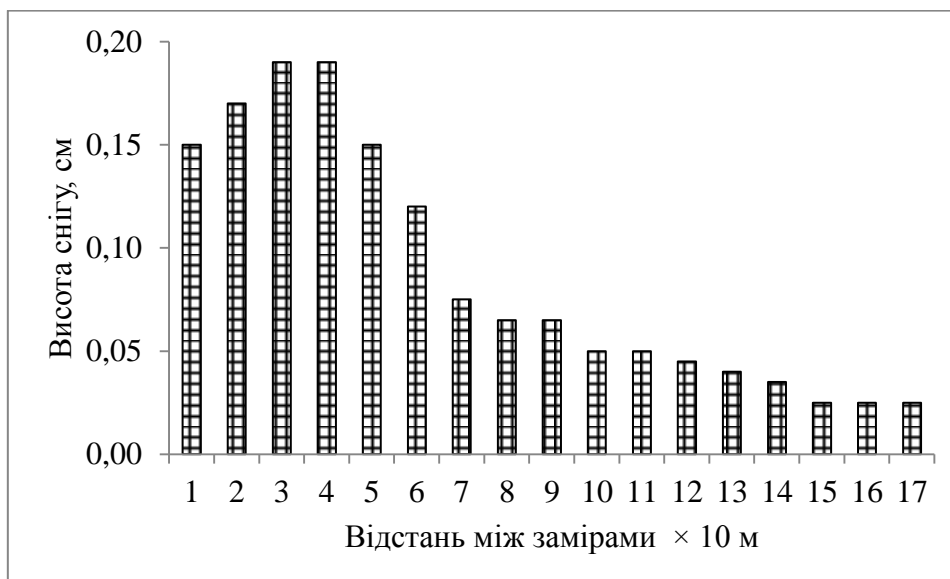


Рис. 3 – Висота снігового покриву на завітряній стороні смуги на ПП 1

Як свідчать наведені на рис. 4 дані, запас води в лісовій смугі та на полі є майже однаковим. Це можна пояснити тим, що незважаючи на висоту снігового покриву за смугою, щільність снігу на полі є більшою внаслідок утворення льодової кірки (насту). Зі зменшенням висоти снігу рівень запасу води поступово зменшується. На ПП 1 вплив лісової смуги на формування снігового покриву поширюється на відстань 170 метрів. Середній запас води становить 32 мм.

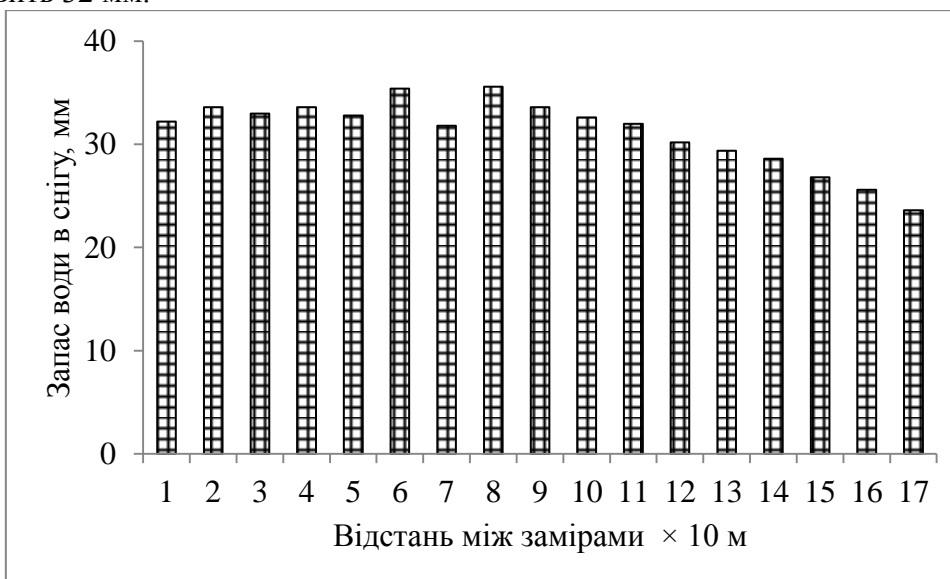
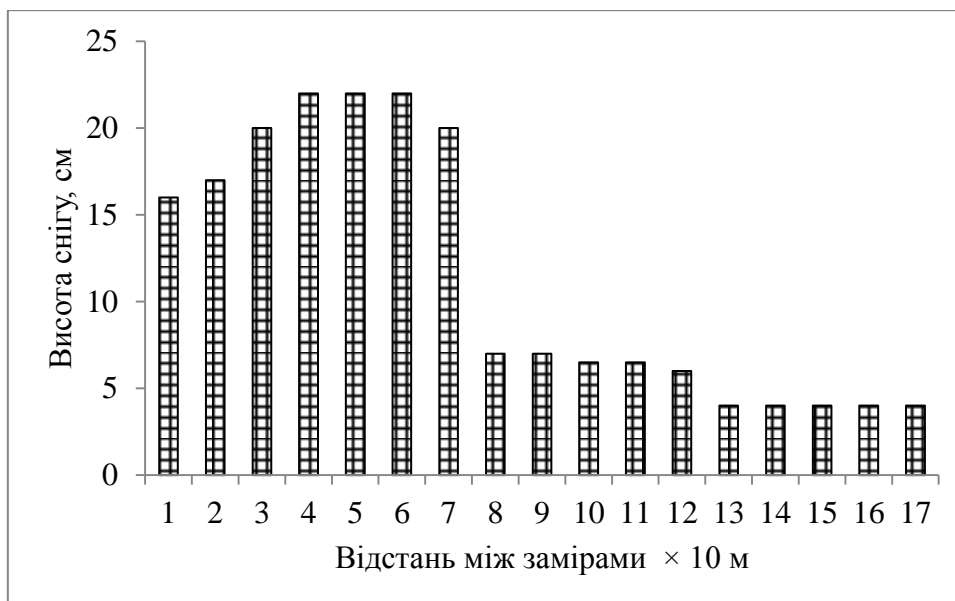


Рис. 4 – Запас води в снігу залежно від розподілу снігового покриву в захисній смугі ПП 1

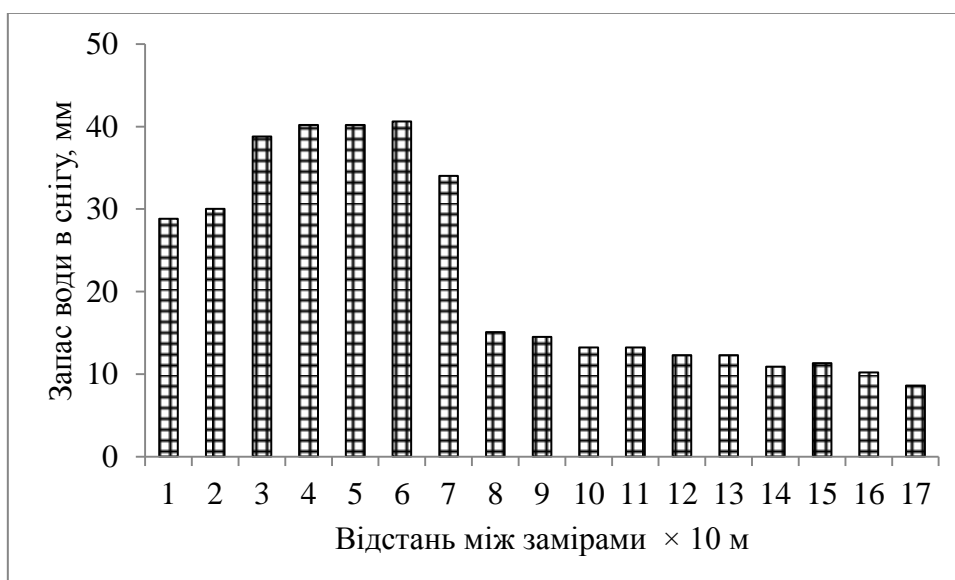
У результаті аналізу отриманих польових даних встановлено характер розподілу снігу на ПП 2. Дані, наведені на рис. 5 показують, що сніг затримується в захисній смугі завдяки її щільній конструкції. Лісова смуга займає на графіку відстань від 3 до 7 замірів. Найбільшої висоти (22 см) сніговий покрив сягає у лісовій смугі із завітряної сторони, де відбувається максимальне зниження швидкості вітру; на частині поля, прилеглої до лісової смуги (відстань від залізничної колії від 80 до 120 м, див. рис. 5), висота снігового покриву становить 7 см.

Запас води є більшим у захисній смугі (рис. 6), у разі зменшення висоти снігового покриву рівень запасу води різко зменшується. Формування відкладання снігового покриву

відбувається на ПП 2 з протяжністю намету 180 метрів. Середній запас води становить 36 мм.



**Рис. 5 – Висота снігового покриву на завітряній стороні смуги на ПП 2**



**Рис. 6 – Запас води в снігу залежно від розподілу снігового покриву в захисній смузі ПП 2**

На полях, захищених лісовими смугами, поліпшення режиму вологості ґрунту відбувається навесні за рахунок засвоєння води снігових відкладень. Сніговий покрив як теплоізолюючий шар оберігає ґрунт від сильного охолодження і глибокого промерзання, забезпечує краще перезимовування озимих культур.

Ефективний захист транспортних магістралей від небезпечних природно-кліматичних явищ можливо забезпечити за допомогою захисних ділянок лісів. Потрібно, щоб завдяки впливу захисної лісової смуги на перенесення снігу і формування заметів сніг затримувався на полях у приузлісній частині лісової смуги. Для зменшення негативних наслідків снігових заметів на залізниці слід повернутися до створення нових лісових смуг, реконструкції та відновлення старих, приділивши особливу увагу уточненню їхнього породного складу.

**Висновки.** Найбільша висота снігового покриву в захисному лісовому насадженні на ПП 1 сягає 19 см, на ПП 2 – 22 см, а запас води в снігу становить 32 і 36 мм відповідно. Щільніша конструкція лісової смуги більшою мірою забезпечує затримання в ній снігу,

отже, менша кількість снігу потрапляє до смуги відведення залізниць та об'єктів інфраструктури. На ПП 1 не рекомендовано проводити інтенсивну вибірку дерев під час проведення рубок догляду, оскільки це призведе до зменшення щільності конструкції захисного насадження, а, відповідно, і до погіршення його захисних снігозатримувальних властивостей: висота снігу в лісовій смузі відведення залізниць досягатиме висоти снігового покриву відкритого поля.

Лісові смуги вздовж залізниць не лише запобігають утворенню на колійному полотні снігових заметів, але й виконують інші корисні функції. Від такого захисту подвійна користь: захищається колія і накопичується сніг на полях. зокрема, сприяють накопиченню снігу/тведих опадів, а отже, і додаткової вологи на полях

#### **ПОСИЛАННЯ – REFERENCES**

*Abakumov, B. O., Babenko, D. K., Bartenev, I. M.* 1986. Zashchitnoe lesorazvedenie v SSSR [Protective afforestation in USSR]. Moscow, Agropromizdat, 263 p. (in Russian).

*Maksimov, V., Shven, N., Gil, G., Shoshin, V., Kovalska, L.* 2011. Nastanova gidrometeorologichnym stantsiyam i postam. UkrNDGMI, CGO. Kyiv, Derzhavna gidrometeorologichna sluzhba, p. 97–104 (in Ukrainian).

*Obraztsova, Z. G.* 2003. Lisova meteorologiya [Forest meteorology]. Kharkiv, KhNAU, 108 p. (in Ukrainian).

Zakhyst dovkillya. Lisovi dilyanky vzdovzh zaliznychnykh i avtomobil'nykh dorih ta u smuhakh yikh vidvedennya zakhysni. Normy vydilennya [Environmental Protection. Forest areas along rail roads and motor roads and in the rights of way. Standards of assignment]. 2011. State Standard of Ukraine 7173: 2010. Kyiv, Derzhspozhivstandart Ukrayiny, 10 p. (in Ukrainian)

Chornyavska I. R.

#### **INFLUENCE OF SHELTERBELTS ON SNOW COVER SURFACE DISTRIBUTION AT SOUTHERN RAILWAYS OF UKRAINE**

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

The paper deals with the effect of shelterbelts of different ages on snow deposition and distribution of snow cover on railway tracks in the Left-bank Forest-Steppe. The multifunctional significance of shelterbelts for the railways is described. The snow pattern (the snow trail length and the snow-cover height) was determined as well as the density and water equivalence of snow cover were calculated in the shelterbelts and adjacent fields. Shelterbelts along the railways not only prevent snowblockades on the track, but also perform a number of useful functions, such as snow accumulation in the fields. The necessity of scientifically grounded approach to the arrangement of snow shelterbelts adjoining to railway tracks is indicated.

**Key words:** shelterbelts, railway tracks, snow-distributing properties, snow-retaining properties, dense shelterbelt, snow density, snow cover water equivalence.

Чорнявская И. Р.

#### **ВЛИЯНИЕ ПОЛОСНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СНЕГОВОГО ПОКРОВА**

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Исследовано влияние полосных защитных лесных насаждений различного возраста на снегоотложения и распределение снежного покрова на путях железнодорожного транспорта в Левобережной лесостепи. Описано полифункциональное значение защитных лесных полос. Определен характер распределения снега (протяженность шлейфа и высота снежного покрова), плотность и запас воды в снегу в защитных полосах и на прилегающих полях. Полосы вдоль железных дорог не только предупреждают образование на путевом полотне снежных заносов, но также выполняют другие полезные функции. От такой защиты польза двойная: защищается путь и накапливается снег на полях. Указано на необходимость научно обоснованного подхода к устройству защитных насаждений, прилегающих к железнодорожным магистралям.

**Ключевые слова:** защитные лесные насаждения, железная дорога, снегораспределяющие свойства, снегозадерживающие свойства, плотная конструкция лесных полос, плотность снега, запас воды в снегу.

*E-mail: ira\_1408@ukr.net*

*Одержано редколегією: 05.04.2017*