

УДК 630.3

© М.В. Вржеш, к.т.н., Н.О. Толстушко

Луцький національний технічний університет

© О.М. Боровицький

Волинське обласне управління лісового та мисливського господарства

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ РУБОК НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

У статті наведено аналіз існуючих технологічних схем рубок на основі використання сучасної лісозаготівельної техніки, запропоновано технології лісозаготівель для умов лісового комплексу Волині.

ЛІСОВИЙ КОМПЛЕКС, ЛІСОВІ МАШИНИ, ФОРВАРДЕР, ХАРВЕСТЕР, БЮБАЛЕР, ЛІСОЗАГОТІВЛЯ, ДЕРЕВА, ПОРУБНІ ЗАЛИШКИ.

Постановка проблеми. У держлісгоспах Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства (далі – ВОУЛМГ) на лісозаготівельних роботах зайнято понад 1100 працівників, причому щорічні витрати на утримання одного лісоруба при нормі заготівлі 55 м³ за зміну складають 267 825 грн. Тому необхідно зменшувати затрати та собівартість продукції шляхом удосконалення технологій лісозаготівель на основі мінімізації фізичної праці та використання сучасних лісових машин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними спеціалістів галузі технологічний процес лісозаготівлі деревини у стовбурах на рівнинній місцевості поступається сортиментній технології на базі харвестерів та форвардерів [1-5]. Крім того, сортиментна технологія заготівлі деревини продуктивніша при експлуатації хвойних насаджень малого і середнього об'ємів та при виконанні робіт за допомогою машин [1], а також дає змогу майже на половину скоротити обсяги вантажно-розвантажувальних операцій та мінімізувати фізичну працю [2]. Слід зазначити, що сортиментна технологія ефективніша від стовбурової (за комплексним показником), якщо відстань вивезення не перевищує 50...70 км [3].

Мета дослідження – проаналізувати існуючі технологічні схеми рубок на основі використання сучасної лісозаготівельної техніки та запропонувати технології лісозаготівель для умов лісового комплексу Волині.

Результати дослідження. Основною формою підприємств лісової галузі є держлісгоспи, які мають у своєму складі, зокрема і лісозаготівельну службу. До складу цієї служби входять лісництва, які складаються з дільничних майстерень. Кожна дільнична майстерня може включати декілька комплексних чи функціональних бригад. Порівняльна характеристика лісозаготівельних робіт, що виконуються окремою бригадою та харвестером подається у таблиці 1. Аналіз даних цієї таблиці свідчить про перевагу використання технологій лісозаготівлі на основі сучасних лісових машин.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика лісозаготівельних робіт

№ з/п	Найменування робіт	Заготівельна бригада	Розроблення харвестером
1	Кількість осіб, що виконують роботи	3	1
2	Техніка, яка використовується:		
	бензопили	2	1
	трактори	1	
3	Витрати дизпалива, л/м ³ (трелювання)	1	0,9
4	Витрати мастила, л/м ³	0,02	0,05
5	Середньомісячні витати на утримання техніки, грн.	250	500
6	Вартість 1 м ³ заготовленої деревини, грн.	65	120
7	Продуктивність за зміну, м ³	30	180
8	Недоліки	Низька продуктивність, велика кількість людей	Висока кваліфікація спеціаліста, вартісне обладнання
9	Переваги	Низькі середньомісячні витати на утримання техніки	Висока продуктивність

Спочатку розглянемо одиночну валку дерев за сортиментною технологією при проведенні рубок догляду за лісом (рис. 1). За даною

схемою один вальник на лісосіці виконує декілька технологічних операцій: по-перше, виконує валку та кряжування хлестів і складає їх за розміром та сортом; по-друге, за допомогою форвардера здійснює навантаження та вивезення сортиментів певної довжини та якості.

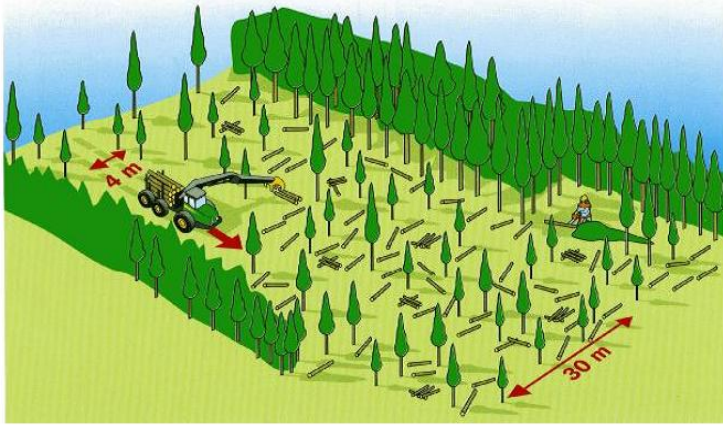


Рис. 1 – Схема одиночної валки дерев за сортиментною технологією при проведенні рубок догляду за лісом

Схему сортиментної технології лісозаготівель, що базується на використанні багатоопераційних лісових машин (харвестера та форвардера) зображено на рис. 2. Харвестер виконує операції валки дерев, обрізки сучків, розкряжування хлестів та складування сортиментів. Форвардер виконує операції збирання та навантаження пачок сортиментів на вантажну платформу, підвезення та розвантаження (з підсортуванням сортиментів у штабелі на проміжному складі або вздовж дороги з твердим покриттям). Особливістю цієї технології при несучільних рубках є те, що у більшості випадків не здійснюється розробка пасічних волоків, а задається напрямок передбаченого руху харвестера шляхом нанесення міток на дерева, що підлягають валці. При русі харвестера заднім ходом оператор виконує валку тільки тих дерев, які заважають проході машини. Крім того, оператор харвестера також визначає дерева, що підлягають валці на пасіці, причому зрізання здійснюється в зоні ефективного вильоту стріли маніпулятора.

Враховуючи досвід лісозаготівель держлісгоспів ВОУЛМГ можна використовувати і ряд інших технологічних схем розробки

лісосік, зокрема на основі використання бензиномоторних пил та тракторних форвардерів з сортиментними візками, які оснащені гідроманіпуляторами з радіусом дії стріли не менше 6,5 м. Ці технології доцільні при проріджуванні лісонасаджень з незначним та середнім об'ємом хлестів, причому вони забезпечують високу продуктивність без залучення ручного пакетування, запобігають пошкодженню поверхневого шару ґрунту та підросту.

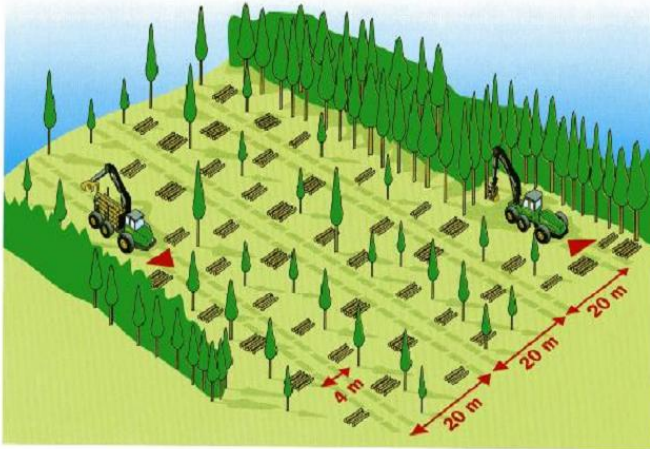


Рис. 2 – Схема сортиментної технології лісозаготівель, що базується на використанні багатоопераційних лісових машин (харвестера та форвардера)

При очищенні звалених дерев від гілок та сучків утворюються лісосічні відходи, які доцільно переробити безпосередньо на лісосіці, якщо площа лісосіки сягає 4...5 га. Переробку відходів при рубках головного та проміжного користування забезпечують дві технологічні схеми.

За першою схемою (рис. 3) подрібнення лісосічних відходів та низькоякісної деревини на паливну тріску здійснюється безпосередньо на лісосіках (пасічних або магістральних волоках), вантажних пунктах (проміжному, верхньому та тимчасовому складах). Суть даної технології полягає у виробництві паливної тріски з відходів лісозаготівель за допомогою рубальних машин. Коли бункер повністю накопичений тріскою, тоді рубальна машина прямує на вантажний пункт, де його вивантажує у кузов автотрісковоза.

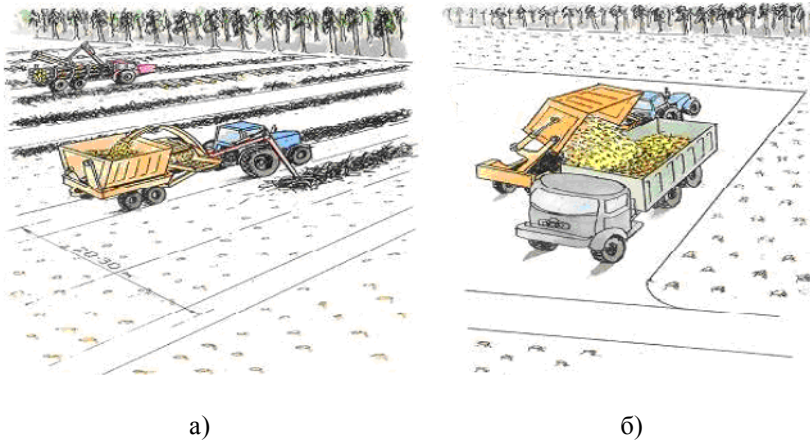


Рис. 3 – Технологічна схема подрібнення лісосічних відходів безпосередньо на лісосіці: а – подрібнення відходів та завантаження тріски у бункер рубальної машини; б – розвантаження бункера

За другою схемою (рис. 4) подрібнення лісосічних відходів та низькоякісної деревини на паливну тріску здійснюється на вантажних пунктах (проміжному, верхньому або тимчасовому складах). Суть даної технології полягає у виробництві паливної тріски з відходів лісозаготівель, які попередньо доставлені на вантажні пункти та подрібнюються за допомогою пересувних рубальних машин з автономним двигуном. Подрібнені лісозаготівельні відходи транспортуються безпосередньо у кузов автотрісковоза.

Для забезпечення своєчасного, швидкого, доброякісного збирання та переробки рослинних матеріалів, і в тому числі порубних залишків лісозаготівель, в сучасній світовій практиці поширені операції формування великих тюків циліндричної форми – рулонів [4, 5]. На сьогодні це одні з головних операцій в ресурсоощадних технологіях збирання рослинних матеріалів, які виконуються рулонними прес-підбирачами (так званими біобалерами). Формування великих тюків циліндричної форми за допомогою рулонних прес-підбирачів має такі переваги: а) краща, в порівнянні з прямокутними тюками, стійкість проти проникнення атмосферної вологи і, як наслідок, можливість зберігання деякий час обмотаних шпагатом рулонів без погіршення їх якості; б) простота конструкції обмотувальних апаратів рулонних прес-підбирачів і можливість використання дешевих видів шпагату; в) відносно низька питома

металомісткість (до 1 т/(га-год)) і енергомісткість (до 15 кВт/(га-год)) рулонних прес-підбирачів за достатньо великої їх продуктивності (до 2 га/год) та відносно низької вартості; г) циліндрична форма тюка дає можливість повністю механізувати всі наступні операції після збирання рослинних матеріалів; г) рулонна технологія збирання найбільш повно забезпечує збереження якості продукції.

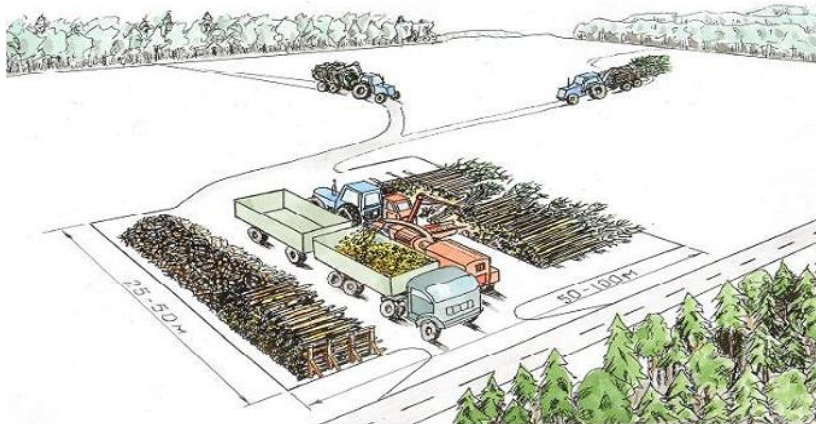


Рис. 4 – Технологічна схема подрібнення лісосічних відходів за допомогою пересувних рубальних машин з автономним двигуном

Сосна має густину в 510...520 кг/м³ (за різними джерелами). Мінімальна теплота згоряння сухої деревини складає 18,5 МДж/кг, що майже дорівнює аналогічному показнику хвойних порід.

При збиранні порубних залишків біобалером отримують тріску вологістю 50...53% з нижньою теплою згоряння 8 МДж/кг або 1900 ккал/кг. Цього достатньо для використання тріски в сучасних котлах на киплячому шарі, які сьогодні успішно починають використовувати в розвинених країнах. Якщо використовувати тріску тільки на виробництво тепла в невеликих водогрійних котлах (0,6...1 МВт), то для більш ефективного згоряння потрібно, щоб тріска мала вологість 35...40%. Цього можна досягнути за рахунок зберігання біомаси під накритим приміщенням з хорошою циркуляцією повітря.

Висновки. У контексті вище викладеного, враховуючи те, що обсяг заготівлі держлісгоспами України ліквідної деревини від усіх рубок у 2013 році склав 14,4 млн. м³, то запровадження пропонованих технологій матиме не тільки важливе значення щодо нагального

технічного переоснащення устаткування лісозаготівель, але й значний економічний ефект, зокрема і для лісового комплексу Волині.

Впровадження сучасних технологій збирання порубних залишків лісозаготівель в господарствах України дасть можливість збільшити виробництво твердого біопалива і буде поштовхом до розвитку відновлюваної енергетики в державі. На нашу думку, для поширення рулонної технології збирання порубних залишків лісозаготівель доцільним є створення універсального рулонного прес-підбирача (біобалера) зі змінними робочими органами, який би мав високі функціональні показники при збиранні різних рослинних матеріалів. А саме, щоб рулонний прес-підбирач за невеликого переобладнання в господарствах міг мати поєднання різних робочих органів, а конструкція машини дозволяла змінювати їх параметри та режими роботи. Наприклад, встановлений різальний чи підбиральний апарат, а пресувальна камера може бути змінного чи сталого об'єму тощо.

Література

1. Зима І.М., Малюгін Т.Т. Механізація лісгосподарських робіт. – К.: Інкос, 2006. – 486 с.
2. Миронов Е.И. Машины и оборудование лесозаготовок. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 430 с.
3. Шкіря Т.М. Технологія і машини лісосічних робіт. – Львів: Український державний лісотехнічний університет, “Тріада плюс”, 2003. – 352 с.
4. Біоенергетична асоціація України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/>. – Назва з екрану.
5. Technologie zbioru roślin energetycznych / [Chlebowski J., Klonowski J., Lisowski A., Nowakowski T., Strużyk A., Sypula M.]; pod red. A. Lisowskiego. – Warszawa: SGGW, 2010. – 146 s.

Рецензент д.т.н., проф. Г.А. Хайліс