

УДК 656.137:630*94

Сало Я., інженер, Ценюх Я., інженер, Думич В., інженер (Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого), Шмиголь В. (ТОВ "ГА Інжиніринг")

Аналіз конструкцій машин для трелювання деревини

В Україні переважає стовбурна технологія заготівлі лісу. Для трелювання хлестів і стовбурів деревини застосовуються трелювальні трактори виробництва зарубіжних фірм. Сьогодні спостерігається тенденція до збільшення питомої частки колісних трелювальних тракторів. Враховуючи сучасні тенденції розвитку трелювальної техніки, вітчизняним підприємством ТОВ "ГА Інжиніринг" розроблено трелювальний трактор GAL 5052S. У статті проведено короткий аналіз колісних технічних засобів для трелювання деревини у різних природних та господарських умовах. Проаналізовано конструкційні особливості та результати випробувань колісного трелювального трактора GAL 5052S.

Ключові слова: лісозаготівля, трелювальний трактор, скідер, конструкція, аналіз, випробування.

Суть проблеми. Однією з найважливіших технологічних операцій у процесі лісозаготівлі є трелювання деревини, тобто переміщення дерев, стовбурів, сортиментів від місця звалювання до складу або відвантажувального пункту. У лісових господарствах України на

трелювання припадає 25-30% трудозатрат під час виконання лісосічних робіт і до 10-12% затрат праці в структурі комплексу лісозаготівельного виробництва [1]. Тому актуальним питанням вітчизняного лісогосподарського виробництва є підвищення рівня механі-

© Сало Я., Ценюх Я., Думич В., Шмиголь В. 2017

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ

№ 3 (90) березень 2017 р. **ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК**

зації трелювальних робіт.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Запас деревини в лісах України оцінюється в межах 2102 млн. м³. Орієнтовний обсяг заготівлі деревини у 2017 році сягає 8 млн. м³ [2].

На сьогодні в Україні і світі переважає стовбурна технологія лісозаготівлі, яка застосовується за відносно невисокої густоти мережі лісових доріг. На частку стовбурної технології припадає до 70 % світового обсягу лісозаготівлі [3].

У лісових підприємствах переважають лісорозробки невеликої площі різноманітного призначення – лісогосподарські рубання, спеціальні і санітарні рубання тощо, які часто охоплюють значну частину лісового фонду підприємства і нерідко віддалені від основних лісових доріг [4].

Зараз тракторами виконують понад 80% основного обсягу робіт з трелювання [1]. Трактори різних типів – це єдиний засіб трелювання в рівнинній і перетягій місцевості, з їхньою допомогою виконуються основні обсяги трелювання і в горах [5].

Мета статті. Аналіз конструкційних особливостей колісних мобільних технічних засобів для трелювання деревини та результатів досліджень вітчизняного трелювального трактора GAL 5052S.

Виклад основного матеріалу. У лісових господарствах для трелювання деревини застосовуються трактори загального призначення зі спеціальним обладнанням та спеціальні трелювальні трактори.

В умовах лісосік під час застосування сортиментної технології (розкряжування на місці звалювання) для підтрелювання застосовують навісні трелювальні пристрої в агрегаті з тракторами класу 0,9, 1,4, 2.

Для трелювання деревини на великих лісозаготівельних площах використовують гусеничні та колісні трелювальні трактори – скідери. Під час виконання технологічного процесу трелювальні трактори підбирають і трелюють пачки дерев, сформованих валково-пакетувальними машинами, ущільнюють і вирівнюють штабелі дерев (хлестів) та витягують їх до місця навантаження або обробітку. Трелювання дерев і стовбурів здійснюється у напівнавантаженому стані (напівволоком), коли один кінець паки деревини, яка трелюється, навантажений на трелювальну машину, а інший волочиться по землі.

Гусеничні трактори хоч і мають високу прохідність, проте основним недоліком їх є невелика робоча швидкість та низька продуктивність роботи. В останні роки на ринку техніки панівне положення займають колісні скідери.

Фірни-виробники пропонують чокерні і безчокерні скідери, які оснащуються двигуном, ходовою системою, трансмісією, гідравлічною системою, кабіною, маніпулятором, захоплювачем або чокерним пристроєм, відвалом, вантажною платформою або трелювальним щитом.

На ринку представлено безчокерні моделі з грейферами та маніпуляторами (рис. 1). Скідери з верхнім грейдерним захватом легші в управлінні, менше витрачають часу на завантаження, більш маневрені. Вони можуть застосовуватися під час суцільних і вибіркового рубок. Машини з грейферним захватом можуть також застосовуватися для навантаження хлестів на форвар-

дери та лісовози. Перевага машин з маніпулятором полягає у вищій продуктивності за рахунок збільшення вантажопідйомності та об'єму паки трелюваної деревини.



а)



б)

Рис. 1 – Трелювальні трактори з грейферним захватом (а) та великогабаритним маніпулятором (б)

Основними виробниками колісних трелювальних машин є фірми Timberjack (Канада), Rauma-Repola і Valmet (Фінляндія), Clark, John Deere, Caterpillar і FMC (США), LKT s.r.o. (Словаччина), HSM (Німеччина), холдинг "АМКОДОР" (Білорусь) тощо.

Компанія John Deere виготовляє шість моделей чокерних і безчокерних колісних скіддерів з двигунами потужністю від 96 до 149 кВт, що дозволяє господарникам підібрати відповідну модель залежно від обсягу та технології лісозаготівлі.

Компанія TimberPro продукує колісні трелювальні машини моделей TS-650, TF830, TF840, які оснащені шести- та восьмиколісними повноприводними ходовими системами. Модель TS-650 комплектується великооб'ємним маніпулятором, а на моделях TF830, TF840 для завантаження стовбурів дерев застосовується грейферний маніпулятор (рис. 2 а).

З метою звалювання та транспортування дерев фірма TimberPro пропонує універсальні комбіновані лісозаготівельні машини серії COMBO (рис. 2 б). Застосування машин COMBO може замінити комплекс лісозаготівельної техніки в складі харвестера або звалювально-пакетувальної машини та скідера або фор-

вардера, що дозволяє значно знизити витрати на придбання техніки, експлуатаційні витрати за рахунок скорочення парку машин. Комбінована лісозаготівельна машина ефективна під час суцільних, вибіркових рубок та заготівлі лісодревини на окремих розрізаних невеликих ділянках.



а)



б)

Рис. 2 – Трелювальна машина TF840 (а) та комбінована лісозаготівельна машина COMBO (б)

Компанія HSM представляє сім моделей скідерів, оснащених однією або двома барабаними лебідками, що мають тягове зусилля від 6 до 16 т (рис. 3 а). У конструкції скідера передбачено можливість додаткового оснащення вантажним щитом, захватом, маніпулятором, відвалом, грейферним навантажувачем. На ринку техніки для лісозаготівлі також представлені чокерні колісні скідери John Deere 640H (John Deere, США), Беларус МЛ 127С (БАТ “Мозирський машинобудівний завод”, Беларусь) тощо. Вітчизняним підприємством ТОВ “ГА Інжиніринг” (м. Харків) розроблено трактор трелювальний такого ж типу моделі GAL 5052S, який обладнаний чокерним трелювальним пристроєм (рис. 3 б).

Трактор трелювальний (скідер) GAL 5052S (рис. 4 а) обладнаний чотиритактним чотирициліндровим дизельним двигуном рідинного охолодження з проміжним охолодженням наддувального повітря моделі Д-245.9 потужністю 100 кВт.

Остовом трактора є шарнірно з'єднана рама, яка складається з передньої та задньої напіврам. Така конструкція остова забезпечує високу керованість трак-

тора під час виконання лісозаготівельних робіт в умовах пересіченої місцевості.



а)



б)

а – трелювання хлестів скідером HSM 805 S; б - витягування хлестів з важкодоступних місць скідером GAL 5052S
Рис. 3 – Колісні чокерні скідери



а)



б)

Рис. 4 – Загальний вигляд (а) та вид робочого місця оператора трактора трелювального GAL 5052S

Підсилена комфортабельна одномісна кабіна (рис. 4 б) обладнана каркасом безпеки, вентиляційно-опалювальною установкою, контрольно-вимірювальними і світлотехнічними приладами для контролю за функціонуванням основних систем трактора й виконанням вимог безпеки під час руху дорогами загального користування. Для забезпечення необхідної оглядовості передньої та бокових зон трактора та задньої технологічної робочої зони кабіна має велику площу вікон.

Трансмсія трактора складається з муфти зчеплення, ведені диски якої обладнані гасниками крутих коливань, механічної, дванадцятишвидкісної, тридіапазонної коробки передач, з механічним перемикачем передач у межах кожного діапазону, роздавальної коробки з постійним приводом на задній та передній мості. Кожний тяговий міст має одну конічну передачу, автоматичне блокування диференціала та дві планетарні кінцеві передачі. Передній та задній мості нерухомо закріплені на передній та задній напіврамах трактора. Швидкісна КПП дозволяє використовувати трактор на віддалених від лісового господарства ділянках.

Широкі колеса ходової частини однакового розміру підвищують зчепні властивості трактора та його прохідність. Трактор обладнаний гідрооб'ємним механізмом рульового керування. Рульова колонка в кабіні регулюється по висоті й куту нахилу.

На тракторі встановлено передній відвал та чокерне робоче обладнання, яке складається із вантажного щита, двобарабанної лебідки з незалежним приводом та управління електропневматичним керуванням. Конструкцією трактора передбачено можливість встановлення безчокерного трелювального пристрою з грейферним маніпулятором або кліщовим захватом.

Під час випробувань трактор працював на трелюванні та транспортуванні хлистів ялиці, смереки, бука, берези та інших порід дерев. Рельєф місця – гірський, з нахилом ділянки від 150 до 220. Довжина хлистів коливалась у межах 15-20 м, діаметр – 16-50 см.

Проведеною енергетичною оцінкою встановлено, що під час витягування хлистів із швидкістю лебідки 0,72 м/с (1500 об/хв колінчастого вала двигуна) тягове зусилля лебідки становило 26,5 кН, коефіцієнт використання експлуатаційної потужності двигуна склав 28 %. Під час транспортування паки хлистів берези та ялиці об'ємом 8,15 м³ зі швидкістю у 0,97 м/с тяговий опір становив 46,2 кН, а тягова потужність - 44,8 кВт. Транспортування хлистів проводилось у підвішеному стані по твердій дорозі з постійним спуском з гори, тому коефіцієнт використання експлуатаційної потужності двигуна склав 65 %, буксування рушіїв - 6,8 %. У результаті проведеної енергетичної оцінки трактора трелювального GAL 5052 S відмічено, що потужності двигуна Д 245.9 достатньо для виконання основних технологічних операцій.

Продуктивність трелювального трактора за основним часом склала 14,7 м³/год, за змінним часом – 11,65 м³/год. На її зниження вплинули затрати часу на холості переїзди від завантажувального майданчика до місця вирубки, розмотування лебідки, зачалування, вивільнення хлистів та відпочинок тракториста.

Економічною оцінкою встановлено, що прямі експлуатаційні витрати на виконання трелювально-транспортних робіт становлять 64,80 грн/т. При цьому найменша частка припадає на оплату праці – 8,39 %, поточний ремонт і ТО – 37,76 %, амортизацію – 15,69 %, а найбільша на паливо – 38,16 %.

За результатами випробувань встановлено, що трактор має достатній рівень надійності та відповідає вимогам нормативних документів з охорони праці.

За період випробувань виявлено недоліки конструкції трактора, а саме: під час трелювання хлистів під кутом відбувалося намотування троса на барабан в одному місці, що приводить до його защемлення з кожухом; лебідка не обладнана запобіжним механізмом від перевантажень, що приводить до розриву тросів; в кабіні трактора відсутній сигналізатор кута підйому, спуску та нахилу ділянки. Відмічені недоліки конструкції трактора були частково усунені в процесі випробувань і після їх завершення.

Висновки. На основі результатів випробувань вітчизняного колісного трактора трелювального GAL 5052S встановлено, що він має задовільний технічний рівень і достатньо пристосований для трелювання і транспортування у напівпідвішеному стані хлистів і дерев на рівних ділянках і в гірських умовах лісозаготівель. Трактор трелювальний GAL 5052S значно дешевший від зарубіжних аналогів та потребує менших прямих експлуатаційних затрат на виконання робіт.

Список літератури

1. Трелювання деревини, технологія, машини та пристрої. – <http://www.um.co.ua/12/12-9/12-90215.html>
2. Загальна характеристика лісів України. Державне агентство лісових ресурсів України. – <http://www.dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art>.
3. Лісоексплуатація. – http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/.../62_Styraniwski_16_6.pdf
4. Ковальчук Н.П. Аналіз проблем лісозаготівель в Україні. – <http://www.agrmash.info/zb/25/14.pdf>
5. Трелювання деревинної сировини. – <https://nltuu.com.ua/archives/351>

Анотація. В Україні преобладає ствольна технологія заготовки леса. Для трелевки хлыстов и стволов древесины применяются трелевочные тракторы производства зарубежных фирм. Сегодня наблюдается тенденция к увеличению удельной доли колесных трелевочных тракторов. Учитывая современные тенденции развития трелевочной техники, отечественным предприятием ООО "ГА Инжиниринг" разработан трелевочный трактор GAL 5052S. В статье проведен краткий анализ колесных технических средств для трелевки древесины в различных природных и хозяйственных условиях. Проанализированы конструкционные особенности и результаты испытаний колесного трелевочного трактора GAL 5052S.

Summary. Forest harvesting by tree trunks technology is dominated in Ukraine. For the full-length logs and tree trunks skidding foreign firms forestry tractors are used. Today there is a tendency to increase the share

proportion of wheel skidding tractors. Taking into account the current trends of logging domestic forestry machinery development "ГА Инжиниринг" domestic enterprise developed forestry tractor GAL 5052S. The article gives a brief analysis of wheeled vehicles for timber skidding in various natural and economic conditions. Structural fea-

tures and test results of the wheeled forestry tractor GAL 5052S is analyzed.

Стаття надійшла до редакції 14 лютого 2017 р.

УДК 631.3:006.053

Цема Т., завідувач відділу, Лисак Л., старший науковий співробітник, Рижкова С., інженер 1 категорії (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Інформаційний портал www.agrotechnika-ukr.com.ua - База даних щодо споживчих властивостей сільськогосподарської техніки, випробуваної в природно-кліматичних умовах України

Стаття знайомить читачів з інформаційним порталом www.agrotechnika-ukr.com.ua, на якому розміщено достатньо об'ємну базу даних щодо споживчих властивостей вітчизняної та імпоротної сільськогосподарської техніки, яка формується за результатами її приймальних, періодичних, типових, визначальних, випробувань а також з метою включення до Державного реєстру в різних природно-кліматичних умовах України проведених акредитованими випробувальними лабораторіями УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого та його філій. Інформаційно-довідковий ресурс з інтерактивною побудовою, який постійно поповнюється актуалізованою інформацією, був створений для допомоги вітчизняному сільгосптоваровиробнику у короткий термін отримати актуальну та вичерпну інформацію про характеристики та можливості цієї техніки.

Ключові слова: Державний реєстр, технічні засоби для АПК, споживчі властивості, випробування.

Вступ. Інформація відіграє неоціненну роль у розвитку сучасного суспільства. Її використовують для того, щоб зробити висновок або прийняти рішення. Щоб ці висновки і рішення були правильними, інформація повинна бути достовірною, повною, актуальною та корисною.

З кожним роком на ринку України сільськогосподарської техніки з'являються все нові й нові технічні засоби як вітчизняних, так і зарубіжних виробників.

На замовлення Міністерства аграрної політики і продовольства України впродовж останніх семи років УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого створює, як допомогу сільгосптоваровиробникам, об'єктивну інформаційну базу споживчих властивостей сільськогосподарської техніки, на основі результатів її випробувань в акредитованих випробувальних лабораторіях УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

Основна частина. Інформація про споживчі властивості сільськогосподарських машин та обладнання, які пройшли випробування в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, розміщена на сайті www.agrotechnika-ukr.com.ua і включає:

- країну походження,
- найменування фірми (підприємства) виробника,
- інформацію про включення до Державного реєстру (номер Реєстраційного посвідчення),
- інформацію про призначення,
- технічний опис,
- технічні характеристики,
- фото та коментарі за результатами випробувань.

© Цема Т., Лисак Л., Рижкова С. 2017

Станом на 01.02.2017 року в головній базі сайту www.agrotechnika-ukr.com.ua розміщено інформацію про 2177 машин.

Користувачами сайту є агрофірми та фермерські господарства, виробники сільськогосподарської техніки, спеціалізовані НДІ та КБ, навчальні заклади аграрного спрямування.

Кожен користувач через вільний доступ може зайти на головну сторінку сайту. Для зручності отримання інформації про ту чи іншу сільськогосподарську машину або обладнання існує три способи її пошуку: через головну базу, Державний реєстр та вікно «Пошук» (рис. 1).



Рис. 1 – Пошукове вікно на сайті www.agrotechnika-ukr.com.ua