

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ КАНАТНО-ЧОКЕРНОГО УСТАТКУВАННЯ ПІШОХІДНОГО ТРАКТОРА ДЛЯ ТРЕЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ НА РУБКАХ ДОГЛЯДУ

Макаров А.І. студент

керівник Овсянніков С.І. канд. техн. наук, доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенко)*

Запропонована нова конструкція трелювального обладнання з гідравлічним приводом на базі силових гідроциліндрів. Обґрунтовані основні параметри трелювальної лебідки.

Вступ. Рубки догляду в лісовому господарстві складають в середньому шосту частину від загального обсягу робіт. В наслідок високої загущеності насаджень, особливо в насадженнях сосни, ускладнено використання транспортних засобів для трелювання деревини. При виконанні робіт бензиномоторними пилами зустрічаються часті випадки небезпечного зависання спіяних дерев на кронах поруч ростучих, що підвищує небезпеку робіт. Для транспортно-трелювальних робіт на рубках догляду доцільно застосовувати міні-трактори, за рахунок їх високої маневровості, малих габаритів і економічності. Зазвичай на міні-тракторах для приводу трелювальних лебідок використовують механічний привід від двигуна внутрішнього згорання, який має високу складність, метало ємкий, трудомісткий у виготовленні, що призводить до значної вартості машини в цілому. Пропонується спростити конструкцію міні-трактора за рахунок гідромоторів на базі силових гідроциліндрів для приводу лебідки та інших робочих органів.

Аналіз публікації. В роботі [1] обґрунтовано ріст використання міні-техніки в лісовому господарстві України, на долю якого в загальній структурі тракторного парку до 2015 р. буде приходиться більше 2%. В роботі [2] представлена конструкція гідромотор-колеса на базі силових гідроциліндрів. Дана робота є логічним продовженням робіт [2, 3].

Конструкція трелювального трактора з канатно-чокерним трелювальним устаткуванням складаються з однобарабанної лебідки, навантажувального щита, чокерів і гідросистеми приводу лебідки. Лебідка і навантажувальний щит встановлюються на рамі трактора. Така конструкція дозволить зменшити собівартість машини, збільшить її продуктивність і зменшаться витрати на проведення рубок догляду.

Мета роботи: Провести розрахунки основних параметрів канатно-чокерного устаткування пішохідного міні-трактора.

Завдання:

- розрахувати зусилля приводу канатно-чокерного устаткування;
- розрахувати канатомістність барабану лебідки;
- розрахувати діаметр тросу.
- розробити кінематичну схему приводу лебідки;
- розрахувати потужність приводу лебідки.

Результати роботи:

Для розрахунку тягового зусилля необхідно знати вагу і об'єм пакету деревини, що трелюється. Об'єм хлиста визначається з таксаційних таблиць. Для технічних розрахунків з достатньою точністю об'єм хлестів можна розрахувати за формулою:

$$V_{\chi} = \frac{\pi \times d}{4} \times L_{\chi} \times f = \frac{3,14 \times 0,25}{4} \times 20 \times 0,46 = 0,45 \quad (1)$$

де f - коефіцієнт, який враховує вік і вид деревини: - для осини і сосни $f=0,46$;

L_{χ} - довжина дерева;

d - діаметр дерева в комлевій частині.

Вага хлиста:

$$m = V_{\chi} \times \rho = 0,45 \times 0,87 = 0,4 = 4000 \text{ Н} \quad (2)$$

де ρ - середня щільність деревини, Н/м^3 : для свіжо спиляної сосни $\rho = 0,87$

Тягове зусилля для трелювання хлестів чокером становить:

$$F = M_{\chi}(\mu \cos \alpha \pm \sin \alpha) = 4000(0,8 \times \cos 5 + \sin 5) = 4000(0,8 \times 0,996 + 0,87) = 6560 \text{ Н}$$

де μ - коефіцієнт опору руху пачки по волоку; $\mu = 0,8$

α - кут нахилу волока.

За значенням тягового зусилля вибираємо канат для лебідки у відповідності до вимог ГОСТ 3070-50: канат 6х19+1ос, коефіцієнт пружності $K_z = 15,7$, коефіцієнт щільності $K_n = 0,59$.

Потужність приводу лебідки розраховується за формулою:

$$N_{i \partial} = F \times V \times \eta = 6,56 \times 0,5 \times 0,5 = 1,64 \text{ кВт} \quad (3)$$

де V - швидкість руху трелювання хлиста;

η - КПД гідроприводу лебідки, приймаємо $\eta = 0,5$.

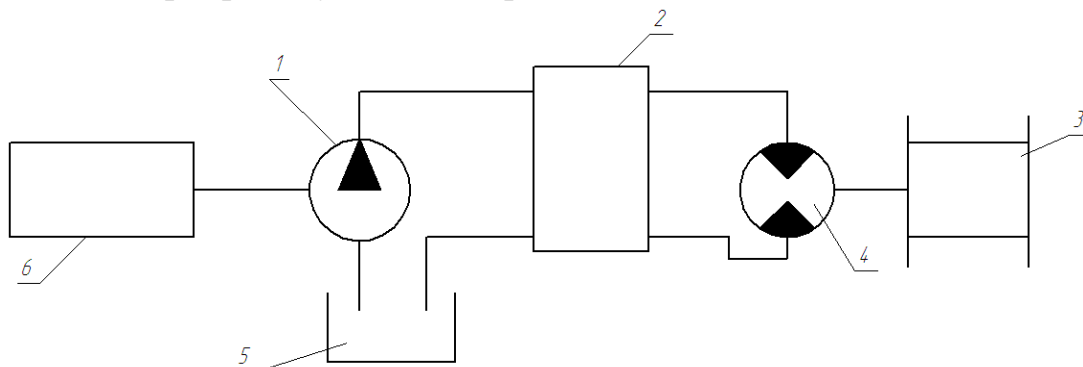


Рис. 1. Кінематична схема приводу лебідки: 1 - гідронасос; 2 - блок керування гідроприводом; 3 - лебідка; 4 - гідромотор на базі силових гідроциліндрів; 5 - ємність для оливи; 6 - двигун внутрішнього згорання (ДВС).

Розрахунок канатоємності барабану визначається за умов максимальної відстані трелювання і товщини канату. Загальна довжина канату:

$$L = L_1 + L_2 = 70 + 20 = 90, \text{ м} \quad (4)$$

де L_1 - максимальна відстань переміщення вантажу, м;

L_2 – додаткова довжина каната для технологічних потреб $L_2 = 20\text{-}70$ м.

Канатоємність барабану за довжиною канату визначається за формулою:

$$L = \frac{0,76 l a [(D_p - 4 d k) - D_a]}{d k} = \frac{0,76 \times 1,6 [(1,6 - 4 \times 0,6) - 1,2]}{6} = 135 \text{ м} \quad (5)$$

де D_p - діаметр реборди – 160 мм;

D_b - діаметр барабана – 120 мм;

$d k$ - діаметр каната – 6 мм;

$l b$ - довжина барабана – 160 мм.

Висновок. Запропонована конструкція лебідки з приводом від гідромотору на базі силових гідроциліндрів є простою у виготовленні і експлуатації. За допомогою використання гідроприводу досягаємо зменшення собівартості машини, збільшення її продуктивності і зменшення витрат на проведення рубок. Основні параметри трелювальної лебідки: тягове зусилля – 6,56 кН; діаметр троса – 6 мм; довжина канату – 135 м; діаметр барабану внутрішній -120 мм, зовнішній -160 мм, довжина барабану -160 мм. Потужність приводу лебідки – 1,64 кВт.

Список використаної літератури.

1. Овсянніков С.І. Стан та прогнозування потреб в енергетичних засобах підприємств лісового господарства України // Науковий вісник НЛТУ України. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.3. – С. 13-21.
2. Ремарчук М.П. Створення гідромоторів на основі використання стандартних силових гідроциліндрів // М.П. Ремарчук, Я.В. Чмуж, Т.Т. Байрамашвілі, С.І. Овсянніков // Науковий вісник будівництва, Вип. 57, – Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ. – 2010. – С. 430-434.
3. Овсянніков С.И. Классификация и концепция развития мини-агротехники // Вісник ХНТУСГ. Вип. 94 Системотехніка і технології лісового комплексу. – Харьков: ХНТУСХ. – 2010. – С. 304-309.
4. Библиук Н.І. Лісотransпортні засоби: теорія. Підручник. – Львів: Видавничий дім "Панорама". – 2004. – 453 с.

Аннотация

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАНАТНО-ЧОКЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕШЕХОДНОГО ТРАКТОРА ДЛЯ ТРЕЛЕВКИ ДРЕВЕСИНЫ НА РУБКАХ УХОДА

Макаров А.И. студент

Предложена новая конструкция трелевочного оборудования с гидравлическим приводом на базе силовых гидроцилиндров. Обоснованы основные параметры трелевочной лебедки

Abstract

RATIONALE KONSTRUKTYVNYH PARAMETERS CABLE-CHOKERNOHO EQUIPMENT PESHEHODNOHO TRACTOR FOR TRELEVKY WOOD FOR CUTTING OF LEAVING

Makarov AI student

Proposals Novaya Structures trelevochnoho equipment with hydraulic drive on baze sylovyyh hydrotsylyndrov. Obosnovany the basic parameters of trelevochnoy lebedky