

**Національний університет біоресурсів і  
природокористування України  
Факультет конструювання та дизайну  
Науково-дослідний інститут техніки і технологій  
Відділення в Любліні Польської академії наук**

**Інженерно-технічний факультет  
Словацького університету наук про життя**

**Естонський університет наук про життя**

**Агроінженерний факультет  
Природничого університету в Любліні**

**Інженерно-технічний факультет  
Празького університету наук про життя**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
XX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ  
ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ  
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА  
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:  
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

**(19-20 березня 2020 року)**

**Київ-2020**

## УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ КОРЧУВАЧА ПНІВ

*В.М. Рибалко, к.т.н., доц.*

### *Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Головною і найбільш енерго і трудомісткою операцією при розчищенні площ після вирубок є корчування пнів. Ці операції виконують за допомогою ряду машин і механізмів, які передбачають застосування відомих сучасних способів: вичісування, вертикальне видалення, видалення викручуванням, вирізання пнів, видалення із застосуванням вібраторів.

Викорчування пнів за допомогою кільцевого бура – найбільш ефективний і високопродуктивний метод. Викорчовування відбувається за допомогою кільцевого бура (трубчастої фрези), який заглиблюють у ґрунт навколо пня, перерізають периферійні корені та здійснюють його підйом. В Україні найбільш поширеними є ямокопачі – виконувачі ЯКП – 04 (агрегатується із тракторами МТЗ) та ЯКП – 06 (агрегатується із тракторами типу Т-150). Таке обладнання дозволяє проводити викорчовування пеньків діаметром 0.4... 0.6м.

Недоліком відомого пристрою є те, що вирізаний та вийнятий фрезою пень складно піддається розвантаженню (видаленню із внутрішньої частини циліндра). Причиною цього є недосконала конструкція фіксатора пня: зачепи фіксатора, занурені у верхню частину пня утримують його у середині циліндра-фрези. Розвантаження пристрою здійснюється за допомогою коливальних рухів маніпулятора, або ударами робочого органу об ґрунт. Складність розвантаження зменшує продуктивність агрегату для видалення пнів та всього процесу розчищення ділянок лісу від пнів.

Запропонована конструкція корчувача пнів передбачає удосконалення робочого органу, яке полягає у наступному. Порожниста фреза складається із порожнистого циліндра, у верхній частині якого нерухомо встановлено кронштейн, який закріплений на стакані. У нижній частині циліндра, на зовнішній поверхні нерухомо встановлено обечайку, на якій симетрично розміщено різальні елементи. У середній частині порожнистого циліндра, на внутрішній його поверхні закріплено напрямні рейки, у яких встановлено корпус фіксатора. Фіксатор виконаний у вигляді конусного гвинта із різальними пластинами. Корпус фіксатора з'єднаний із штоком гідроциліндра.

Запропонована конструкція робочого органу-трубчастої фрези дозволяє надійно фіксувати пень у середині циліндра, забезпечувати його обертання разом із фрезою для руйнування середнього кореня та здійснювати руйнування пня для виймання фіксатора.

Технологічний розрахунок трубчастої фрези (удосконаленої) полягає у наступному.

Діаметр фрези визначають за залежністю:

$$D_{\phi} = 1.1D_n$$

де  $D_n=0,4 \dots 0,6$  – діаметр пня, м

Величина робочого ходу фрези:

$$H_{\phi} = 1,3D_{\phi}, \text{ м}$$

Частота обертання фрези:

$$n_{\phi} = \frac{v_p}{\pi D_{\phi}}; \text{ об/хв.}$$

де,  $v_p = 2 \dots 3$  м/с – швидкість різання;

Крутний момент на валу фрези (базової):

$$M_{\phi} = 8.58D_{\phi} + 0.06K_y - 2.7, \text{ кН/м}$$

де  $D_{\phi}$  – діаметр фрези;  $K_y = 34 \dots 48$  Н/мм<sup>2</sup> – питома радіальна сила різання деревини коренів.

Потужність, потрібна для приводу фрези:

$$N_{\phi} = \frac{M_{\phi} \cdot \omega}{\eta_{\text{пр}}}$$

$\omega = 0,14 \dots 0,56$  с<sup>-1</sup> – кутова швидкість робочого органу;  $\eta_{\text{пр}} = 0.83 \dots 0.88$  – к.к.д. приводу.

Загальний момент тертя у фіксаторі

$$M_{\text{заг.сп}} = M_p + M_{\Sigma H}, \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$M_p$  – момент тертя у витках фіксатора Н·м;  $M_{\Sigma H}$  – момент (сумарний), який виникає при нарізанні витків у тілі пня; Н·м

$$M_p = F_a \cdot \text{tg}(\psi + \rho') \frac{d_{\text{сп}}}{2}; \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$F_a$  – осьове зусилля; Н;  $\psi$  – кут підйому гвинтової лінії;  $\psi=8^0$ ;  $\rho'$  -  $30^0$  – приведений кут тертя;  $d_{cp}$  – діаметр тертя витків фіксатора;

$$M_{\Sigma H} = F_{H\Sigma} \cdot D_{cp}/2; \text{ Н}\cdot\text{м}$$

де  $F_{H\Sigma} = F_H \cdot z$  – сумарна сила надрізання деревини; Н;

$$F_H = 2R \cdot \sigma_{в.ст.} (1 + f_0) \cdot v, \text{ Н} – \text{сила надрізання}$$

де  $R=0,001\text{м}$  – радіус закруглення різального елемента;  $\sigma_{в.ст.}=6,0\text{МПа}$  – границя міцності деревини при стиску;  $f_0 = 0,5$  – коефіцієнт тертя;  $v$  – ширина різання.

**Висновки.** Запропонована конструкція робочого органу корчувача пнів дозволяє надійно фіксувати вирізаний пень у середині фрези для руйнування центрального кореня, а також забезпечує звільнення фіксатора від пня, шляхом його руйнування (розколювання), що значно збільшує продуктивність агрегату для видалення пнів.

#### Список використаних джерел:

1. Н.А. Гуцелюк, С.В. Спиридонов, «Технология и системы машин в лесном и садово-парковом», С.П. «Профикс», 2008, 362с.
2. А.И. Шекель, В.К. Мойсеенко, «Рабочие органы для удаления пней в условиях города», Сборник науч.трудов «Наука и техника в городском хозяйстве». – Киев, 1987. – Вып.64. – С. 60-63.