

УДК 630*372/375

А. Ю. Ширнин

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАНАТОЕМКОСТИ БАРАБАНА ЛЕБЕДКИ И ШИРИНЫ ДЕЛЯНКИ ОТНОСИТЕЛЬНО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ МАЧТОЙ И ТРАКТОРОМ

Представлены схема и методика расчета для определения аналитическим путем канатоемкости барабана лебедки и расстояния от мачты до места зацепа пачки. Выведена зависимость канатоемкости барабана лебедки от расстояния между мачтой и трактором. На основании этой зависимости построен график.

Ключевые слова: трелевочная машина, канатоемкость, ширина пачки, методика расчета.

Введение. В работе [1] приводилась методика для определения канатоемкости барабана лебедки, но расстояние между трактором и мачтой бралось за ноль, то есть трактор подъезжает вплотную к дереву. Данный случай является частным, так как в большинстве случаев трактор не подъезжает к мачте вплотную. Расстояние от мачты до трактора будем в дальнейшем принимать за x .

Получен патент [2] на способ и машину для трелевки. Согласно предлагаемому способу трелевки ее осуществляют следующим способом: машина с установленной на ее базе оборудованием подъезжает к пачке с поваленными деревьями, закрепляет стрелой отклоняющий блок на стволе одного из деревьев (мачте), пропускает через него грузонесущий канат. К концу каната прикреплены чокера, которыми чокеруются поваленные деревья (хлысты). Чокерованные деревья (хлысты), образуя пачку, подтрелевываются к мачте лебедкой. Далее цикл повторяется до тех пор, пока не будут подтрелеваны все деревья (хлысты) в секторе за деревом на длину грузонесущего каната. На машине может быть установлен коник с зажимными рычагами, в который стрелеванные лебедкой деревья погружаются манипулятором, а затем происходит их трелевка на верхний склад. После окончания трелевки всех деревьев (хлыстов) на верхний склад машина переезжает к другой пачке и процесс повторяется.

Предлагаемый комбинированный способ трелевки снижает повреждаемость почвы и подроста на лесосеке трелевочными машинами.

Цель работы – определить аналитическим путем канатоемкость барабана лебедки и расстояние от мачты до места зацепа пачки для всех возможных случаев установки трактора на рабочую позицию относительно мачты на величину вылета манипулятора.

Решаемые задачи:

1. Вычисление необходимой канатоемкости барабана лебедки для первого этапа трелевки при заданных условиях работы (ширина пачки и вылет манипулятора).
2. Определение ширины обрабатываемой пачки при известной канатоемкости барабана лебедки.

Аналитическое моделирование. На представленной схеме (см. рис.): AC – вылет манипулятора; BC – длина каната от лебедки до блока; C_1C_3 – расстояние от оси шарнира колонны манипулятора до земли; AC_1 – расстояние от вертикальной оси колонны манипулятора до мачты; BC_2 – расстояние от вертикальной оси барабана лебедки до

мачты; BB_2 – расстояние от горизонтальной оси барабана лебедки до земли; CD – длина каната от блока до места зацепа пачки; CC_3 – высота подвески блока (высота мачты); C_3D – расстояние от мачты до места зацепа пачки; BE_1 – расстояние от вертикальной оси барабана лебедки до крюка; AE_2 – расстояние от вертикальной оси колонны манипулятора до крюка.

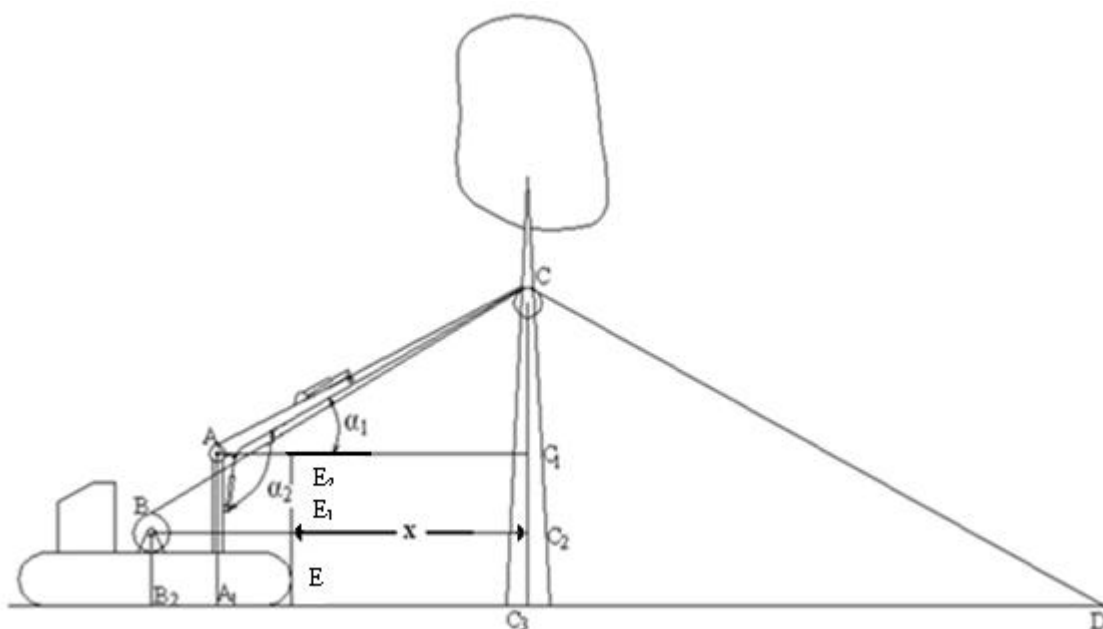


Схема для определения вылета манипулятора, высоты мачты и ширины делянки

Для разработки методики расчета возьмем первый вариант.

Предположим, что угол между колонной и стрелой манипулятора α_2 , тогда угол $\angle SAC_1$ будет равным $\alpha_1 = \alpha_2 - 90^\circ$. Отсюда высота мачты найдется из выражения

$$CC_3 = C_1C_3 + AC \cdot \sin \alpha_1 \quad (1)$$

Для определения общей канатоемкости вначале найдем отрезок BC

$$BC = \sqrt{(BE_1 + x)^2 + (CC_3 - C_2C_3)^2}. \quad (2)$$

Далее определим отрезок CD

$$CD = \sqrt{(C_3D)^2 + (CC_3)^2}. \quad (3)$$

Общая канатоемкость L_6 найдется сложением отрезков BC и CD.

$$L_6 = \sqrt{(BE_1 + x)^2 + (CC_3 - C_2C_3)^2} + \sqrt{(C_3D)^2 + (CC_3)^2}.$$

При подборе лебедки можно воспользоваться формулой [3, с.201]

$$L_1 = \frac{\pi \cdot \varphi \cdot l_6 \cdot [(D_p - 4 \cdot d_k)^2 - D_6^2]}{4 \cdot d_k},$$

где φ – коэффициент плотности укладки витков на барабане ($\varphi = 0,9 \dots 0,95$); l_6 – длина барабана, м; D_p , D_6 , d_k – соответственно диаметр реборды, барабана и каната, м.

Если $L_6 \geq CD + BC$, то данная лебедка может быть использована для предлагаемой машины. Если нет, то можно внести изменения в конструкцию барабана лебедки путем увеличения длины барабана лебедки и диаметра реборды.

Если известна канатоемкость лебедки, то ширина пачки найдется в следующей последовательности: вначале определяем высоту размещения опорного блока (формула 1),

затем – отрезок ВС (формула 2), потом вычитанием из общей канатоемкости величины отрезка ВС находится отрезок CD и, наконец, по формуле (3) найдется отрезок C₃D. В этом случае формула для нахождения ширины пасаки будет выглядеть следующим образом:

$$C_3D = \sqrt{L_6^2 + (CC_3)^2 - (BE_1 + x)^2 - (CC_3)^2 - (CC_3 - C_2C_3)^2}.$$

Выводы.

1. Представленная схема и разработанная методика расчета позволяют вычислить необходимую канатоемкость лебедки и расстояние от мачты до места зацепа пачки.

2. Знание методики определения длины полупасаки дает возможность разрабатывать технологическую карту освоения лесосеки при комбинированном способе трелевки.

Список литературы

1. *Ширнин, А. Ю.* Обоснование параметров технологии трелевки древесины комбинированным способом: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / Ширнин Александр Юрьевич. – Йошкар-Ола, 2006. – 143 с.
2. Патент №2224417 РФ, МКИ 7 А 01 G 23/02. Способ и машина для трелевки / Ширнин Ю. А., Шестаков Я. И., Ширнин А. Ю. – Оpubл. 27.02.2004, Бюл. №16.–8 с.
3. *Кочегаров, В. Г.* Технология и машины лесосечных работ: Учебное пособие / Кочегаров В. Г., Бит Ю. А., Меньшиков В. Н. – М.: Лесн. промышленность, 1990. – 392 с.

A. Yu. Shirnin

TECHNIQUE FOR DEFINING YARDER LINE CAPACITY AND PLOT WIDTH AGAINST THE DISTANCE BETWEEN THE SPAR AND THE TRACTOR

The pattern and the calculation technique for analytical defining yarder line capacity and plot width against the distance between the spar and the place of the bundle hooking are considered. The dependence of yarder line capacity on the distance between the spar and the tractor is derived. The graph is constructed on the basis of this correlation.

Key words: *skidding machine, yarder line capacity, plot swath, calculation technique.*

ШИРНИН Александр Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной механики, машиноведения и технологии МарГУ. Область научных интересов – комбинирование трелевки древесины. Автор 15 публикаций.