МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ РУБОК ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ (ЛЕСОСЕЧНЫЕ РАБОТЫ)

Методические указания для практических занятий
для студентов по направлению подготовки 35.03.01 – «Лесное дело»
очной и заочной форм обучения

Казань, 2017

УДК 630*37(07)

Составитель Хакимова З.Г.

Рецензенты: Доцент кафедры «Лесоводства и лесных культур»
Казанского ГАУ, канд. с.-х. наук,
доцент И.К. Сингатуллин

Доцент кафедры «Эксплуатации машин и оборудования»
Казанского ГАУ, канд. техн. наук,
доцент В.М. Медведев

Методические указания обсуждены, одобрены и рекомендованы к печати на заседании методической комиссии ФЛХ и Э Казанского ГАУ 16.04.2014г. протокол №10.

Методические указания обсуждены, одобрены и рекомендованы к печати на заседании кафедры «Таксации и экономики лесной отрасли» ФЛХ и Э Казанского ГАУ 14.03.2014г. протокол №9.

Автор: Хакимова З.Г. Технологии и оборудование рубок лесных насаждений (лесосечные работы) Методические указания для практических занятий для студентов по направлению подготовки 35.03.01 – «Лесное дело» очной и заочной форм обучения - Казань: Казанский ГАУ, 2017.-24с.

Методические указания для практических занятий для студентов по направлению подготовки 35.03.01 – «Лесное дело» очной и заочной форм обучения.
В методических указаниях представлены материалы для практических занятий, по основным разделам курса (механизированная валка леса, машинная валка леса, обрезка сучьев на лесосеке, погрузка лесоматериалов).

УДК 630*37(07)

Казанский государственный аграрный университет, 2017 г.

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Технологии и оборудование рубок лесных насаждений» является общеобразовательная и профессиональная подготовка бакалавров по направлению 35.03.01 – «Лесное дело», владеющих навыками проектирования технологических процессов по заготовке лесоматериалов, с учетом специфики лесных насаждений, применяемой техники а также навыками расчетов технологического оборудования для лесосечных, оптимизации производства и его структуры.

Курс дисциплины «Технологии и оборудование рубок лесных насаждений» наряду с лекциями включает практические занятия.

Практические занятия должны выработать у студентов системный подход к проектированию лесосечных работ на прочной технической, технологической, экологической и хозяйственно-экономической основе. Помочь в овладении общей методики определения производительности труда при лесозаготовительных работах, в обоснований принятых при проектировании лесосечных работ решений.

Выполнение практических работ позволит расширить и закрепить полученные во время лекционных занятий знания.

Практическая работа №1
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПРИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ВАЛКЕ ЛЕСА

Цель работы

В процессе выполнения работы студент должен:

а) закрепить знания о приемах, входящие в процесс механизированной валки деревьев;

б) научиться определять производительность труда при механизированной валке леса.

Теоретическая часть

Валка деревьев является первой и основной операцией технологического процесса лесосечных работ.

Выделяют два основных способа валки деревьев:

- Механизированный;
- Машинный

В процесс механизированной валки дерева входят следующие приемы:

- Осмотр дерева
- Подготовка рабочего места
- Подпил
- Срезание и сталкивание дерева с пня в заданном направлении
- Переход к следующему дереву

При механизированной валке деревьев для срезания применяют бензиномоторные пилы.

А для сталкивания дерева с пня производят с помощью гидроклина, гидродомкрата (механизированное сталкивание) или валочной лопатки (ручное сталкивание).

Порядок работы

Каждому студенту выдается задание с исходными данными для расчетов.

Пример. Определить производительность бензопил на валке деревьев при следующих данных: порода- сосна; время работы - лето; средний объем хлыста $V_х$ =0,40 м³; производительность чистого пиления пилы $П_{ч.п}$=0,006 $м^2/га$; коэффициент увеличения площади пропила за счет подпила $k_1=1,25;$ коэффициент использования производительности чистого пиления $\varphi_З=0,7;$ диаметр дерева в месте срезания $d_c=1,30,$ продолжительность регламентированные простои $t_р$=1,67 ч/см; продолжительность рабочей смены $Т_{см}$=7 ч; .

В соответствии с полученными данными, согласно алгоритму представленному ниже студент определяет производительность труда

Часовая производительность труда на валке леса с применением бензиномоторных пил (Пр, м³/ч) может быть определена по формуле.

$$П_{Р}=\frac{3600\times V_{х}}{Т_{ц}},$$

где Тц- время цикла валки дерева, с;

Vx -средний объем хлыста, м³;

$$Тц=tckc.$$

где *tc* -время срезания дерева, с;

kc- коэффициент, учитывающий сталкивание дерева с пня, переходы от дерева к дереву и подготовку дерева к валке.

Время срезания дерева будет определяться по формуле

$$t_{C}=\frac{\pi\times d_{c}^{2}k_{1}}{4\times П_{ч.п}\times\varphi_{з}}$$

где *dc* - диаметр дерева в месте срезания, м;

k1 -коэффициент увеличения площади пропила за счет подпила (*k1=1,15...1,25);*

Пч.п.- производительность чистого пиления пилы, $м^2/с$;

φ3-коэффициент использования производительности чистого пиления (*φ3=0,6...0,8).*

Сменная производительность моноинструментов на валке леса

$$П_{см}=(Т_{см}-t_{р})\times П_{р}$$

где Тсм -продолжительность рабочей смены, ч;

t*p*- регламентированные простои, ч/смена (при одиночной валке деревьев tp=1,67; при валке с помощником tp=1,05 ч).

Контрольные вопросы

1. Какие приемы входят в процесс механизированной валки леса?
2. Из каких элементов складывается время срезания дерева бензопилой?
3. От каких технических характеристик зависит производительность работы бензопилы?
4. Какие затраты времени включает в себя время регламентированных простоев?

Практическая работа №2
РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ВАЛОЧНЫХ МАШИН (ВМ) И ВАЛОЧНО-ПАКЕТИРУЮЩИХ МАШИН (ВПМ)

Цель работы

В процессе выполнения работы студент должен:

а) закрепить знания о технологическом оборудовании и технологии работы валочных и валочно-пакетирующих машин, на примере машин ВМ-4 и ЛП-19А;

б) научиться определять производительность труда валочных машин и валочно-пакетирующих машин.

Теоретическая часть

Машинная валка позволяет избежать тяжелого ручного труда, обеспечить безопасность рабочих, повысить производительность труда.

При машинной валке применяются либо однооперационные либо многооперационные машины:

- Валочные машины (ВМ-4)
- Валочно-пакетирующие машины (ЛП-19А)

Валочная машина ВМ-4 относится к однооперационным машинам, флангового типа. Схема машины с указанием основного технологического оборудования представлена на рис. 1.

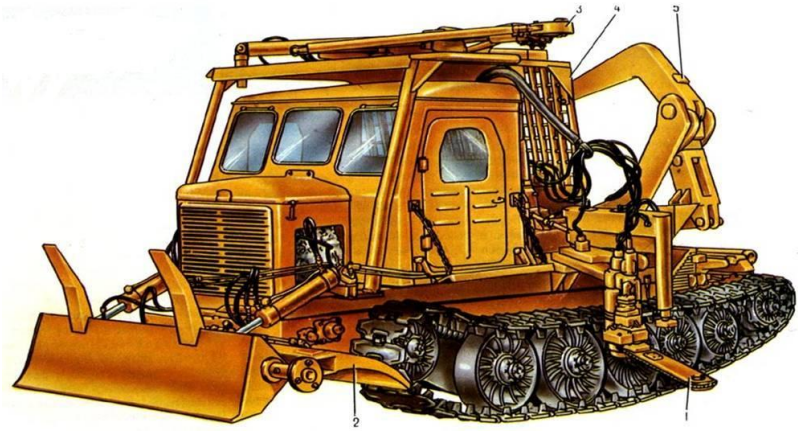

Рис. 1. Схема машины ВМ-4:
1-пильный механизм, 2- снегоочиститель, 3-сталкивающий механизм, 4- защитное ограждение, 5- сталкивающий механизм

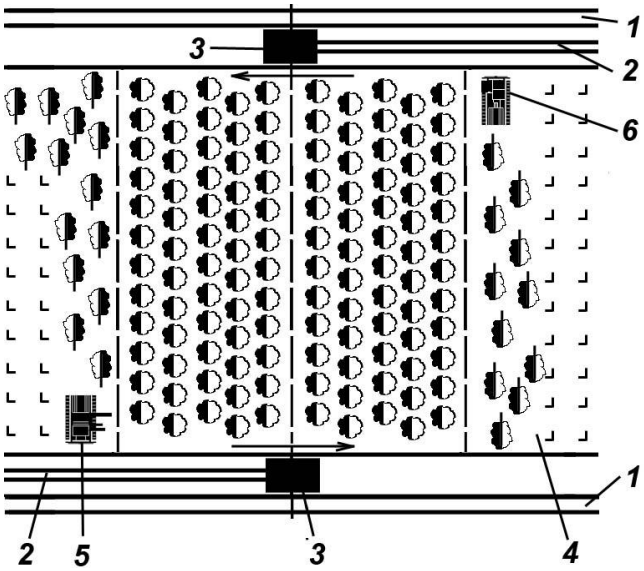

Рис. 2. Схема работа машины ВМ-4:
1-лесовозный ус, 2- трелевочный волок, 3-погрузочный пункт, 4- лента,
5 - валочная машина ВМ-4, 6 – трелевочный трактор

Порядок работы

Часовую производительность валочных машин (м³/ч) можно определить по формуле.

$$П_{р=} \frac{3600 \times V_x}{Т_ц},$$

где Тц- время цикла валки дерева, с;
Vx- средний объем хлыста, м³.

$$Т_{Ц=} t_В + t_A + t_O + t_k;$$

где tв- время валки дерева, с;
ta- время переездов машины от одного дерева к другому, с;
to- время приведения технологического оборудования в рабочее положение, с (to=7...9 с);
tк- время переброски комля дерева через корму машины, с (tк=6...10 с).

Время валки дерева

$$t_{В}=\frac{\pi\times d_c^2}{4\times П_{ч.п}\times\varphi_з}\times k_п$$

где *dc* - диаметр дерева в месте срезания, м;

Пч.п.- производительность чистого пиления срезающего аппарата, $м^2/с$;

φ3-коэффициент использования производительности чистого пиления (*φ3*=0,6...0,7).

kп- коэффициент, учитывающий увеличение времени за счет падения дерева (*kп*=1,4...1,8).

Время переездов машины

$$t_{п}= l_1/υ_м$$

где l_1- расстояние между смежными деревьями (l1=5...10 м);

υм- скорость движения машины, м/с. (υм=0,65 м/с).

Сменная производительность валочной машины ($м^3$/смена).

$$П_{см} = (Т_{см} - t_p)/П_p,$$

где Тсм- продолжительность рабочей смены, ч;

tр- регламентированные простои, ч/смена (tр=1,38 ч/смены)

Валочно – пакетирующая машина.

Валочно – пакетирующая машина ЛП-19А относится к многооперационным машинам, кругового принципа действия. Наличие гидроманипулятора позволяет машинам данного типа проводить поочередно валку и пакетирование несколько деревьев с одной позиции, вести одновременную с валкой сортировку деревьев, сохранять подрост.

Схема работы машины ЛП-19А с указанием основного технологического оборудования представлено на рис. 3.

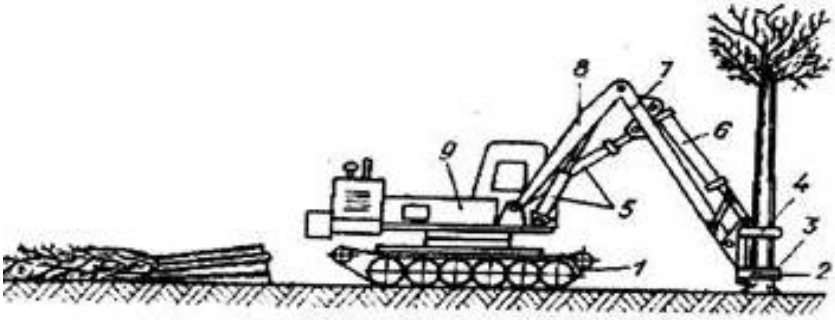

Рис. 3. Машина ЛП-19А:
1-ходовая часть, 2- пильный механизм, 3-растущее дерево подлежащее валке, 4- захватно-срезающее устройство (ЗСУ), 5- элементы гидросистемы (гидроцилиндры, шланги), 7 – рукоять манипулятора, 8 – стрела манипулятора, 9 база машины

Рис. 4. Машина ЛП-19А
:

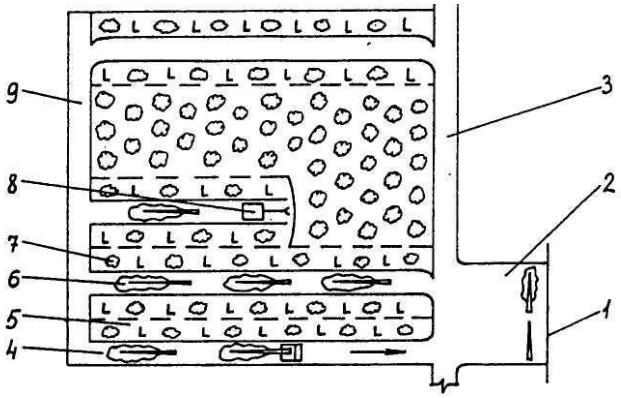

Рис. 5. Схема разработки лесосеки одноленточными пасеками машиной ЛП-19А с холостым ходом:
1-лесовозный ус, 2- погрузочный пункт, 3-мгистральный волок, 4- пасечный волок, 5- пасека, 6 – пачки деревьев, 7 подрост, 8 - ВПМ (ЛП-19А), 9 – объездной волок

Часовая производительность ВПМ (м³/ч) может быть определена по формуле

$$П_р = \frac{3600}{Т_ц},$$

где Тц- время цикла валки- пакетирования, отнесенное к 1 м³ леса, с/м³

$$Т_{Ц} = t_С + t_М + t_О + t_П;$$

где tc- затраты времени на срезание деревьев, с/м³;
tм- затраты времени на работу манипулятора с деревьями и без них, с/м³;
to- затраты времени на приведения технологического оборудования в рабочее и транспортное положение, с/м³;
tп- затраты времени на перемещение машины с одной стоянки на другую, с/м³.

$$t_С = \frac{\pi \times d_c^2}{4 \times П_{ч.п} \times \varphi_в \times V_x},$$

где *dc* - диаметр дерева в месте срезания, м;
Пч.п.- производительность чистого пиления пилы, $м^2/с$;

φ3-коэффициент использования производительности чистого пиления .

Vx- средний объем хлыста, м³.

$$t_{М=}(t_1 + t_2 + t_3)k_1;$$

где t_1-время линейного перемещения манипулятора, с/м³;

t_2-время захвата деревьев и открытия захватов, с/м³;

t_3- время поворотов манипулятора (башни), с/м³

k_1- коэффициент, учитывающий увеличение времени за счет включений, разгонов и торможений (k_1=1,3...1,5).

$$t_{1=}\frac{2\times l_Д}{\upsilon_0\times V_X}$$

$$t_{2=}\frac{t_{1-2}}{V_X}$$

$$t_{1=}\frac{2\times \omega_{ср}}{\omega_М\times V_X}$$

где *l*д- средний путь подачи манипулятора к дереву, м;

υ_o-скорость подачи ЗСУ, м/с;

t_{1-2}-время захвата дерева и открытия захвата, с;

$\omega_{ср}$.-средний угол поворота манипулятора от места срезания до места его укладки в пачку, рад;

$\omega_м$-угловая скорость поворота манипулятора (башни), $с^{-1}$.

Время проведения технологического оборудования в рабочее и транспортное положение, с/ м³;

$$t_{O=}\frac{t_{1-0}}{М_П},$$

где t_{1-0}- время проведения технологического оборудования в рабочее и транспортное положение (t1.0=7...10 с).

Время перемещения машин (с/м³),

$$t_{п=}\frac{l_m}{V_x\times \upsilon_m},$$

где $l_м$- путь перемещения машины от одной рабочей позиции к другой,м;

V_x- объем пачки, формируемой машины с одной стороны, м³;
$\upsilon_м$- скорость машины м/с.

Производительность машины (м³/см),

$$П_{см} = (T_{см} - t_р) \times П_р,$$

где $T_{см}$- продолжительность рабочей смены, ч;
$t_р$- регламентированные простои, ч/смена (tp=1,38 ч/смена).

Контрольные вопросы

1. К машинам какого типа относятся ВМ-4 и ЛП-19А?
2. Какие составляющие входят в цикл валки дерева машиной ВМ-4?
3. Какие достоинства можно отметить в работе машины ЛП - 19А?
4. При каких видах рубок применяют ВМ-4 и ЛП-19А?

Практическая работа №3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА СУЧКОРЕЗНЫХ МАШИН

Цель работы

В процессе выполнения работы студент должен:

а) закрепить знания о технологическом оборудовании и технологии работы сучкорезной машины ЛП-30Б;

б) научиться определять производительность труда сучкорезных машин.

Теоретическая часть

Очистка деревьев от сучьев на лесосеке может проводится бензиномоторными пилами, сучкорезными машинами, многооперационными машинами.

Деревья могут очищаться от сучьев непосредственно на ленте лесосеки, трелевочном волоке или погрузочном пункте.

В состав сучкорезной машины ЛП-30Б входит:

- базовый трактор;
- приемная головка;
- каретка захват;
- поворотная стрела;
- опоры;
- сучкорезная головка;
- лебедка.

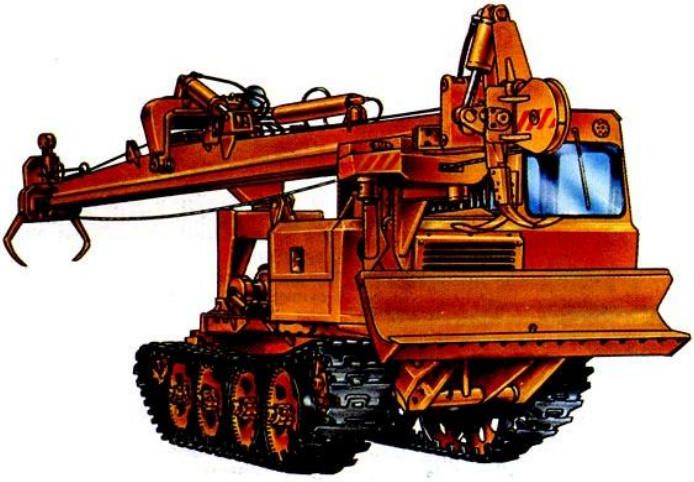

Рис. 6. Сучкорезная машина ЛП-30Б

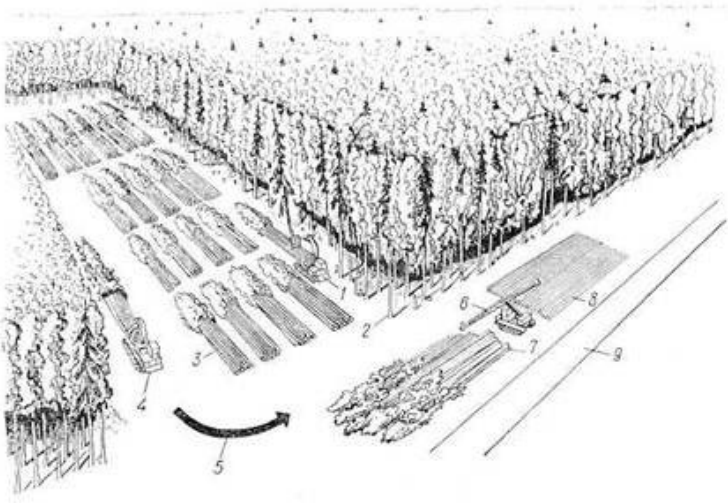

Рис. 7. Разработка лесосеки системой машин
ВПМ+ ТТ + СМ:
1- валочно – пакетирующая машина (ВПМ), 2- растущее дерево,
3-пакет (пачка) деревьев, 4- трелевочный трактор с пачковым
захватом (ТТ), 5- направление трелевки деревьев,
6 – сучкорезная машина (СМ), 7- пачка деревьев подготовленная для очистки от сучьев, 8 – пачка хлыстов, 9 – лесовозный ус

Расчетная часовая производительность машин для очистки деревьев от сучьев определяется по формуле

$$П_р = \frac{3600}{Т_ц} \times V_х,$$

где Vx- средний объем хлыста, м^3;
Тц- время цикла обработки одного дерева, с;

$$Т_ц = t_1 + t_2,$$

где t_1- время подачи рабочего органа и захвата дерева, с (t_1=10...20 с);
t_2- время протаскивания дерева, с;

$$t_2 = (2\, l_х / V_{ср})\, К_д$$

где $l_х$- средняя длина хлыста, с;
$\upsilon_{ср}$.-средняя скорость протаскивания с учетом холостого хода, м/с;
$К_д$- коэффициент увеличение времени протаскивания из-за перехватов дерева (Кд=1,3...1,5).

Производительность машины в смену

$$П_{см} = (Т_{см} - t_р) \times П_р$$

где $Т_{см}$.- продолжительность рабочей смены, ч;
$t_р$- регламентированные простои, ч/смены ($t_р$=1,13 ч/смена).

Контрольные вопросы

1. Что входит в состав технологического оборудования сучкорезной машины ЛП-30 Б?
2. Чем осуществляется протаскивание дерево через сучкорезную головку?
3. За какую часть происходит захват дерева сучкорезной машиной?
4. Объясните почему коэффициент увеличение времени протаскивания из-за перехватов дерева (Кд=1,3...1,5) принимается больше единицы ?

Практическая работа №4
ПОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛЮСТНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ НА ВЕРХНЕМ СКЛАДЕ

Цель работы

В процессе выполнения работы студент должен:

а) закрепить знания о технологическом оборудовании и технологии работы челюстных погрузчиков;

б) научиться определять производительность труда челюстных погрузчиков.

Теоретическая часть

Погрузка древесины на подвижной состав может производиться из запасов созданных вдоль лесовозных дорог и на погрузочных пунктах.

Погрузку лесоматериалов можно вести:

- поштучно;
- пачками небольшого объема,
- крупными пакетами.

На погрузке может применяться следующее оборудование:

- стреловые и кабельные краны,
- челюстные лесопогрузчики,
- самопогружающиеся автопоезда

Челюстные лесопогрузчики могут быть трех типов: фронтальные, поворотные, перекидные.

Челюстной погрузчик фронтального типа – это погрузчик производящий только подъем и опускание грузозахватного устройства.

Рис. 8. Челюстной погрузчик фронтального типа Амкодор352Л1

Челюстной погрузчик поворотного типа – это погрузчик производящий не только подъем и опускание грузозахватного устройства, но и поворачивается относительно базового трактора.

Погрузчики перекидного типа могут осуществлять поворот грузозахватного устройства с грузом в вертикальной плоскости на угол близкий к 180 °.

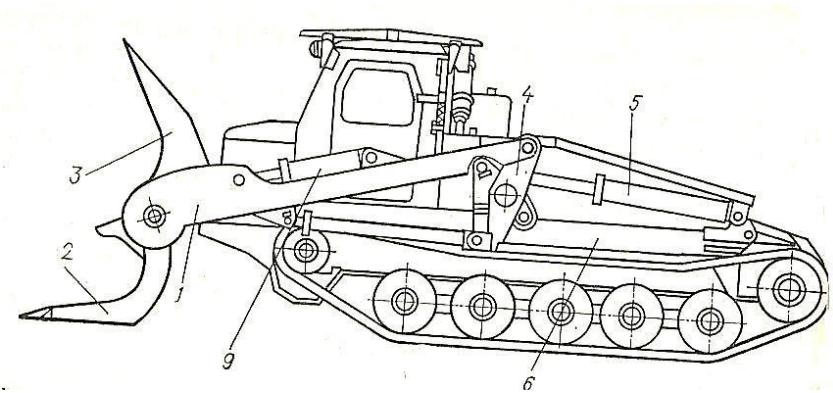

Рис. 9. Схема челюстного погрузчика перекидного типа ЛП-65Б:
1 - стрела, 2 - поворотная челюсть, 3 - неподвижная стойка, 4 - поворотное основание, 5, 9 - гидроцилиндры, 6 - рама

Рис. 10. Челюстной погрузчик перекидного типа ЛП-65Б

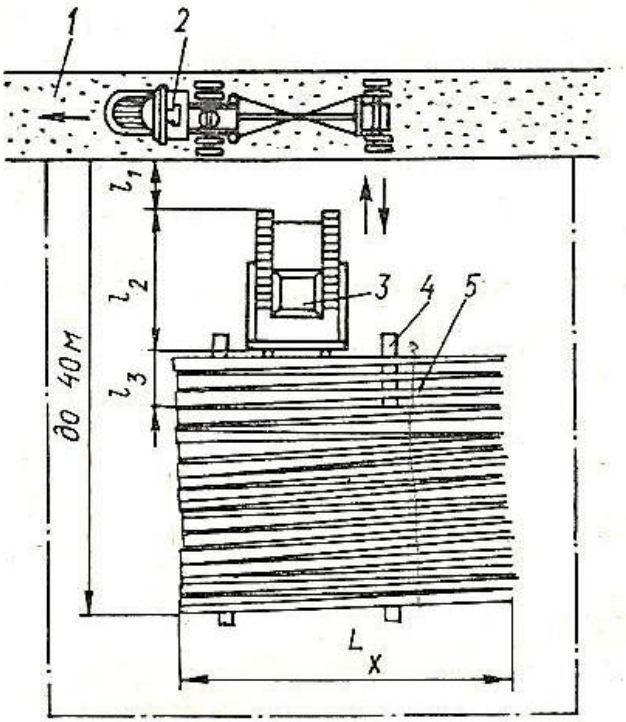

Рис. 11. Схема работы челюстного погрузчика перекидного типа на погрузочном пункте:
1- лесовозный ус, 2- лесовозный автопоезд,
3-лесопогрузчик, 4- прокладки, 5- штабель хлыстов

Расчетная часовая производительность лесопогрузочных средств определяется уравнением

$$П_{Р}=\frac{3600\times M_{п.с}\times \varphi_1}{T_ц},$$

где $M_{п.с}$- грузоподъемность подвижного состава; м³;

φ_1-коэффициент использования грузоподъемность подвижного состава ($\varphi 1$=0,7...0,8);

$T_ц$- время цикла погрузки подвижного состава, с.

Время цикла погрузки подвижного состава

$$T_{Ц=}t_1 + t_2\frac{M_{п.с.} \times \varphi_1}{M_1 \times \varphi_2} + t_3$$

где t_1- время подготовки подвижного состава к погрузке, с (t1=120...240 с);

t_2- время погрузки одной пачки с (определяется путем хронометражных наблюдений) ;

t_3- время отправки и крепления пакета после погрузки, с (t3=180...300 с);

M_1- грузоподъемность лесопогрузочного средства, м^3;

φ_2-коэффициент использования грузоподъемности средства (φ_2=0,6...0,8); меньшие значения при погрузке деревьев с малым объемом хлыста, большие- при погрузке крупномерных хлыстов.

Для челюстных лесопогрузчиков, t_2 =90...180 с, в зависимости от среднего объема хлыста.

Производительность лесопогрузчика в кубометрах в смену

$$П_{см} = (T_{см} - t_р)*П_р$$

где $T_{см}$-продолжительность рабочей смены, ч;

$t_р$- время регламентированных простоев, ч/смена (tр=1,67 ч/смена).

Контрольные вопросы

1. На какие типы делятся челюстные погрузчику по способу перемещения грузозахватного устройства?
2. Опишите цикл работы фронтального челюстного погрузчика?
3. Опишите цикл работы перекидного челюстного погрузчика?
4. Какие составляющие ограничивают производительность погрузчика на верхнем складе лесосеки?

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Словарь терминов

Волок – это площадь, очищенную от деревьев и пней и предназначенную для трелевки древесины.

Групповой метод раскряжевки (раскроя) – это метод раскроя, при котором совокупность хлыстов без учета размеров и породы распиливаются на отрезки постоянной длины.

Индивидуальный метод раскряжевки (раскроя) – это метод раскроя при котором оператор учитывает геометрические размеры и качество каждого хлыста.

Коникoвое зажимное устройство -это устройство, служащее для формирования пачки с лесоматериалами и удержания её при трелевке.

Лента – это площадь, разрабатываемая при однократном проходе валочной, валочно-трелевочной или валочно-пакетирующей машинами, а также при валке леса бензиномоторными пилами.

Лесосека – это участок спелого леса, отведенный для рубки.

Лесосырьевая база –это часть территории лесного фонда, закрепленная на установленный срок за предприятием.

Обезличенный метод раскряжевки (раскроя) – это метод, при котором все хлысты поштучно, независимо от размера и качества раскряжевываются на отрезки постоянной длины.

Пасека – это часть лесосеки (делянки), с которой поваленные деревья или хлысты трелюют по одному трелевочному волоку.

Погрузочные пункты и верхние склады –это площадки определенных размеров, оборудованные соответствующими устройствами и сооружениями, необходимыми для выполнения планируемых работ.

Подготовительные работы - это работы выполняющиеся до начала основных работ. К ним относятся: лесосырьевая подготовка, технологическая подготовка, транспортная подготовка.

Программный метод раскряжевки (раскроя) – это метод, при котором оператор на основании геометрических размеров хлыста сразу задает программу его раскроя.

Пропил –это закрытое пространство, при пилении, в котором происходит отделение стружки.

Трелевка – это перемещение деревьев, хлыстов, или сортиментов от места валки на лесопогрузочный пункт.

Удельная вместимость – это объем лесоматериалов, который может быть одновременно размещен на 1 $м^2$ погрузочного пункта.

Форвадер - это многооперационная машина которая применяется на погрузке и трелевке сортиментов.

Харвестер - это многооперационная машина которая применяется на валке деревьев, обрезке сучьев и раскряжевке.

Хлыст – это ствол дерева, очищенный от сучьев и вершины с диаметром в верхней части ≥6 см.

Челюстной погрузчик поворотного типа – это челюстной погрузчик производящий не только подъем и опускание грузозахватного устройства, но и поворачивается относительно базового трактора.

Челюстной погрузчик фронтального типа – это челюстной погрузчик производящий только подъем и опускание грузозахватного устройства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Краткое описание и технические характеристики лесозаготовительных машин

Валочно-пакетирующая машина ЛП-19А

Машина предназначена для валки и пакетирования деревьев при проведении сплошных рубок и рубок ухода в средних и крупномерных лесонасаждениях со средним объемом хлыста до 1 м^3 в условиях равнинной и слабопересеченной местности с уклоном до 8° на грунтах с несущей способностью до 100 кПа, при глубине снега до 1 м.

Изготовитель ООО фирма "ЛЕСТЕХКОМ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Длина при вылете манипулятора 8 м, м	11,6
Ширина по гусеничной тележке, м	3,15
Высота по крыше кабины, м	3,19
Масса, кг	24100
Скорость передвижения, к/ч	2,0-2,4
Грузоподъемность при вылете манипулятора 8 м, т	2,5
Наибольший диаметр срезаемого дерева, м	0,9
Поворот платформы в горизонтальной плоскости, град.	360
Срезающее устройство	пильная цепь
Наименьший вылет манипулятора, м	3,65
Среднее статистическое давление на грунт, кПа	66

Сучкорезная машина ЛП-30Б

Сучкорезная машина ЛП-30Б предназначена для срезания сучьев с предварительно поваленных и сформированных в пачки или штабели деревьев хвойных и лиственных пород со средним объемом хлыста от 0,14 до 0,35 м^3 Она может использоваться также непосредственно на трелевочных волоках.

Изготовитель ОАО "Сыктывкарский машиностроительный завод"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
База машины	трактор ТДТ-55А
Мощность, кВт (л.с.)	58,8 (80)
Производительность, куб.м/час	25,0
Максимальный диаметр срезаемых сучьев, см	15
Скорость протаскивания, м/с	2

Челюстной гусеничный лесопогрузчик ЛТ-65Б

Челюстной гусеничный лесопогрузчик ЛТ-65Б предназначен для погрузки деревьев и хлыстов на лесовозный транспорт, штабелевки их и прочих погрузочно-разгрузочных работ на лесных складах и перевалочных базах лесозаготовительных предприятий.

При погрузке на лесовозный транспорт лес переноситься из переднего в заднее положение сверху над кабиной оператора.

Изготовитель ОАО "Красноярский завод лесного машиностроения"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Базовый трактор	ТТ-4
Мощность, кВт (л.с.)	84,6 (115)
Производительность (при среднем объеме хлыста 0,22...0,29 м^3) в плотной мере при расстоянии транспортирования 30 м, куб.м/час	42
Максимальная грузоподъемность, тонн	3,5
Наибольшая высота погрузки, м	4
Габаритные размеры, мм:	

- длина	7400
- ширина	3250
- высота	3200
Длина в транспортном положении (при закрытом захвате в переднем положении стрелы), мм	6 800
Конструктивная масса, кг	16 800

Список литературы

1. Винокуров В.Н. и др. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства: Справочник– М.: МГУЛ, 2002.-439с.
2. Кочегаров В.Г., Бит Ю.А., Меньшиков В.Н. Технология и машины лесосечных работ. Учебник для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1990.- 392с.
3. Потякин В.И., Салминен Э.О., Бит Ю.А. Лесоэксплуатация. М.: Академия, 2006. – 320 с.
4. Шелгунов Ю.В., Кутуков Г.М., Лебедев Н.И. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник – М.:МГУЛ, 2002.-589с.
5. Ширнин Ю.А. Обоснование технологических параметров лесосек и режимов работы лесозаготовительных машин. 2009 - 168с: (ЭБС «Лань»)
6. Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ при вывозке сортиментов: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996.-148 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ……...3
Практическая работа №1. Определение производительности труда при механизированной валке леса..... 4
Практическая работа №2. Расчет производительности труда валочных машин (ВМ) и валочно-пакетирующих машин (ВПМ)…….…...5
Практическая работа № 3. Определение производительности труда сучкорезных машин ..……...6
Практическая работа №4. Производительность челюстных погрузчиков на верхнем складе …….……..……7
Приложение 1……18
Приложение 2……23
Список литературы …….. 31