



Е. А. Газеева  
А. Ф. Уразова

# ЛЕСОСКЛАДСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Екатеринбург  
2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»  
(УГЛТУ)

Е. А. Газеева  
А. Ф. Уразова

# **ЛЕСОСКЛАДСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Методические указания по лабораторным работам.  
Направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных  
и деревоперерабатывающих производств»  
и 35.03.01 «Лесное дело»

Все формы обучения

Екатеринбург  
2021

Печатается по рекомендации методической комиссии института леса  
и природопользования

Протокол № 1 от 1 октября 2020 года

Рецензент – д-р с.-х. наук, профессор кафедры ЛТ и ЛУ З. Я. Нагимов

Редактор Л. Д. Черных

Оператор компьютерной верстки Т. В. Упова

---

Подписано в печать 27.05.2021

Плоская печать

Заказ №

Формат 60×84 1/16

Печ. л. 2,32

Поз. 9

Тираж 10 экз.

Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Сектор оперативной полиграфии УГЛТУ

## Балансирный станок АЦ-2М

### Назначение

Станок АЦ-2М относится к круглопильным станкам периодического действия для поперечной раскряжевки круглых лесоматериалов. Применяется в составе линий для разделки дровяного долготья на коротье.

### Устройство

Станок АЦ-2М (рис. 1) состоит из станины 6, качающейся рамы 2, на одном конце которой закреплен электродвигатель механизма пиления, а на другом – пильный диск.

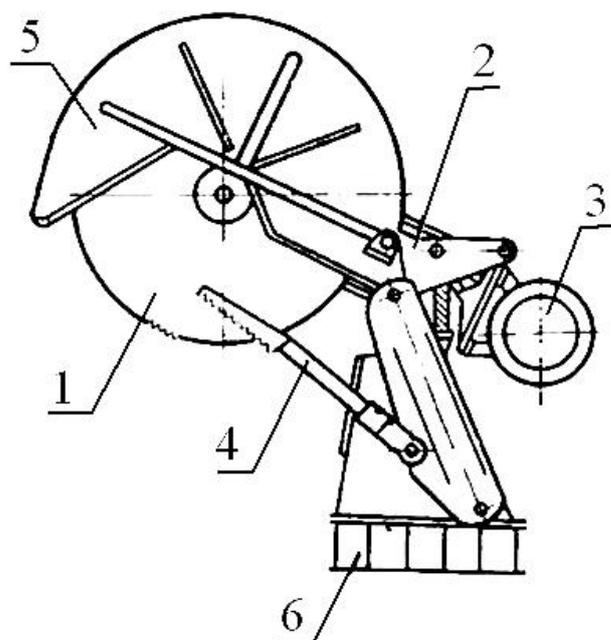


Рис. 1. Схема балансируемого станка АЦ-2М

Пильный диск 1 вращается электродвигателем 3 через клиноременную передачу и имеет ограждение пилы 5. Диск опускается и поднимается гидравлическим цилиндром механизма надвигания. Фиксация бревен во время пиления осуществляется двумя прижимными рычагами 4, посаженными на общий вал. Опускание прижимных рычагов и их подъем осуществляется гидравлическим цилиндром. Оба цилиндра расположены внутри станины станка. Там же расположена гидравлическая станция и система управления работой исполнительных органов – гидроцилиндров.

Кроме станка АЦ-2М в составе линии для разделки дров имеется еще целый ряд механизмов: механизм поштучной продольной подачи бревен под пилу, приемный стол для отмера сортиментов по длине и сброски их,

транспортёр для уборки отходов. Линия имеет общий пульт управления всеми механизмами.

### **Техническая характеристика**

#### Механизм пиления

Мощность .....	14 кВт
Диаметр пильного диска .....	1500 мм
Скорость резания .....	60 м/с
Наибольший диаметр распиливаемых бревен .....	60 см

#### Механизм надвигания пилы

Мощность электродвигателя привода механизма надвигания .....	4 кВт
Скорость надвигания пилы .....	0,09...0,72 м/с
Скорость обратного хода .....	0,7...0,9 м/с
Ход пильного диска .....	90 см

### **Расчетная часть**

Определить сменную производительность  $P_{см}$ , м<sup>3</sup>, при разделке дровяного долготья на коротье по формуле

$$P_{см} = \frac{T}{t_{ц}} Q_{б} C_2, \quad (1)$$

где  $T$  – продолжительность смены, с;  
 $Q_{б}$  – средний объем бревна, м<sup>3</sup>;  
 $C_2$  – коэффициент использования рабочего времени,  $C_2 = 0,8$ ;

Время цикла раскряжевки одного бревна  $t_{ц}$ , с,

$$t_{ц} = (t_n + t_{г}) n + t_T, \quad (2)$$

где  $t_n$  – время на один пропил, с,  $t_n = 2...4$ ;  
 $t_{г}$  – время включения и выключения механизмов, с:  
 $t_{г} = 1,0...1,5$  с – при автоматическом режиме;  
 $t_{г} = 1,5...2,5$  с – при ручном режиме;  
 $n$  – число пропилов: длина коротья 0,5...1,0 м;  
 $t_T$  – время продольной подачи одного бревна, с;

$$t_T = \frac{l_x}{V_{н.ср}} C_1, \quad (3)$$

где  $l_x$  – средняя длина бревна, м;  
 $V_{н.ср}$  – скорость подачи бревна, м/с,  $V_{н.ср} = 0,6$  м/с;

$C_1$  – коэффициент использования транспортера подачи:

$C_1 = 0,6 \dots 0,7$  при поштучной загрузке установки разделителями;

$C_1 = 0,75 \dots 0,85$  – манипуляторами.

## **Полуавтоматическая раскряжевочная установка ЛО-15А**

### ***Назначение***

Установка ЛО-15А предназначена для раскряжевки хлыстов различного породного состава со средним объемом до  $0,75 \text{ м}^3$  на сортименты на нижних складах лесопромышленных предприятий.

### ***Устройство***

В состав раскряжевочной установки ЛО-15А входят следующие основные механизмы: манипулятор двухстреловой, блок раскряжевки, стол приемный, скребковый транспортер отходов.

На рис. 2 приведена наиболее распространенная технологическая схема применения раскряжевочной установки ЛО-15А на нижних лесных складах. Принцип действия установки состоит в следующем. Пачка хлыстов с лесовозного транспорта, прибывшего на нижний лесной склад по автодороге 6, разгружается на приемную площадку 7 и с помощью разгрузочно-растаскивающего устройства 5 подается в зону действия двухстрелового манипулятора 11 с пультом управления 10. Манипулятором хлысты поштучно укладываются на продольный двухцепной транспортер 8 и подаются под маятниковую пилу 4. При нажатии оператором 3 кнопки заказа выдвигается один из упоров приемного стола 1 соответствующего назначенной длине сортимента, и включается продольный транспортер. Хлыст перемещается до встречи с выдвижным упором, который гасит скорость хлыста и выключает подающий транспортер. После полной остановки транспортера маятниковая пила совершает рез. Отпиленный крупный сортимент сбрасывается на сортировочный транспортер 2, с помощью которого сортименты распределяются по лесонакопителям. Тонкомерные отрезки и опилки перемещаются скребковым транспортером 9 в скиповый погрузчик.

Блок раскряжевки состоит из двух основных механизмов: подающего двухцепного транспортера и маятниковой пилы ДО-5.

Хлысты на раскряжевку подаются двухцепным транспортером с приводом от электродвигателя. На раме приводной станции транспортера, с противоположной от маятниковой пилы стороны, шарнирно закреплен двуплечий рычаг, одно плечо которого соединено с гидроцилиндром. На втором плече, выполненном в виде консоли, на подшипниках установлен прижимной ролик.

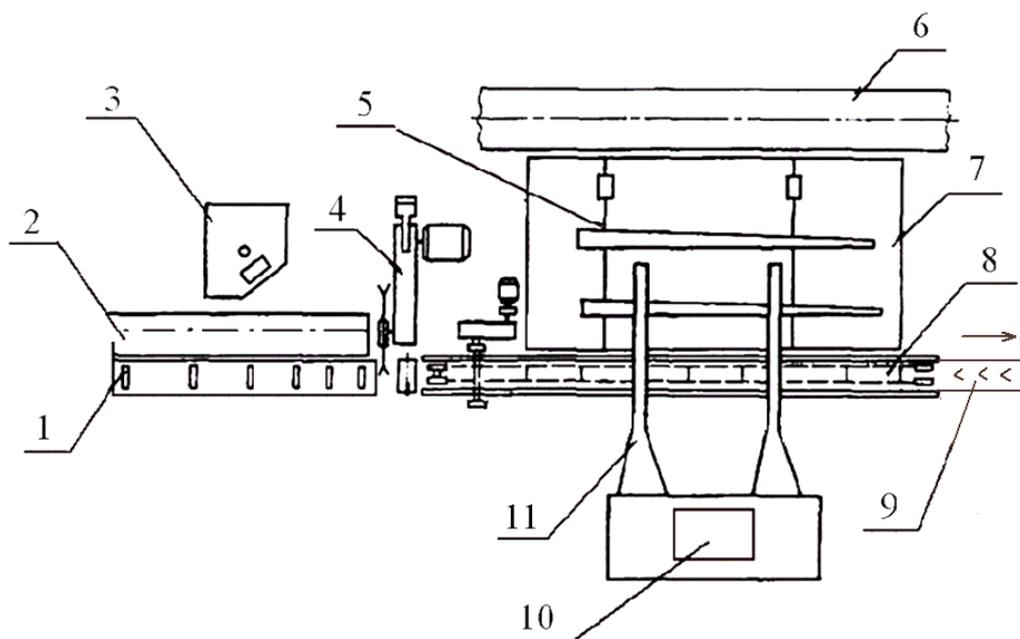


Рис. 2. Схема раскрывочной установки ЛО-15А

Пила маятниковая (рис. 3) состоит из двух основных узлов: станины и маятника. Вся конструкция пилы размещается на основании 7. Станина 6 представляет собой сварную конструкцию, выполненную из труб, и служит для размещения на ней гидроцилиндра 2, трубопроводов, электродвигателя пилы и ограждения 1. Маятник 3 состоит из нижней головки, верхней головки и стержня маятника. На нижней головке размещается пильный диск 5. Пила относится к станкам с верхней осью качания.

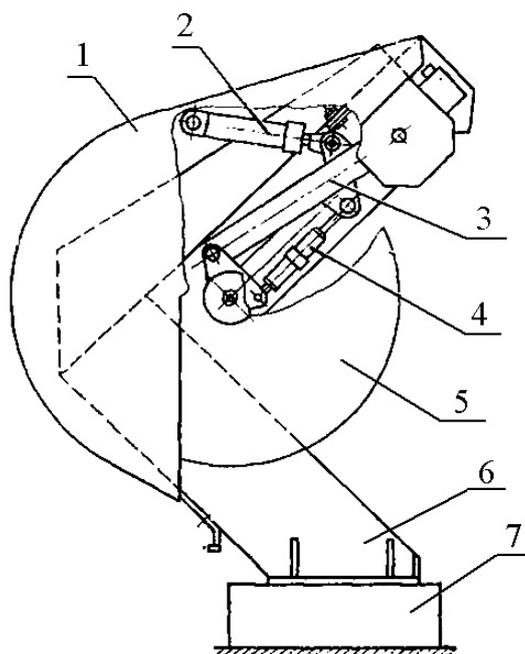


Рис. 3. Схема пилы маятниковой ДО-5

Электродвигатель мощностью 33,5 кВт через клиноременную передачу приводит в движение пильный диск. Качающаяся рама станка шарнирно закреплена на верхнем конце дугообразной стойки и при надвигании поворачивается с помощью гидроцилиндра 4. Скорость надвигания в зависимости от высоты пропила до 1,2 м/с.

Манипулятор двухстреловой ЛО-13С (рис. 4) включает в себя два одностреловых манипулятора одинаковой конструкции. Каждый из них состоит из рамы 5, стрелы 2 с закрепленным на ней шарниром, рукояти 3 и челюстным захватом 4. На консоли стрелы установлен синхронизатор, обеспечивающий поворот гидроцилиндра синхронно с рукоятью в плоскости, перпендикулярной плоскости качания стрелы. Гидроцилиндр 1 перемещает стрелу, поворачивает рукоять, замыкает подвижной рычаг челюсти. На конструкции стрелы и рукояти закреплены трубопроводы, соединенные через штуцера с рукавами высокого давления для подачи жидкости к гидроцилиндрам.

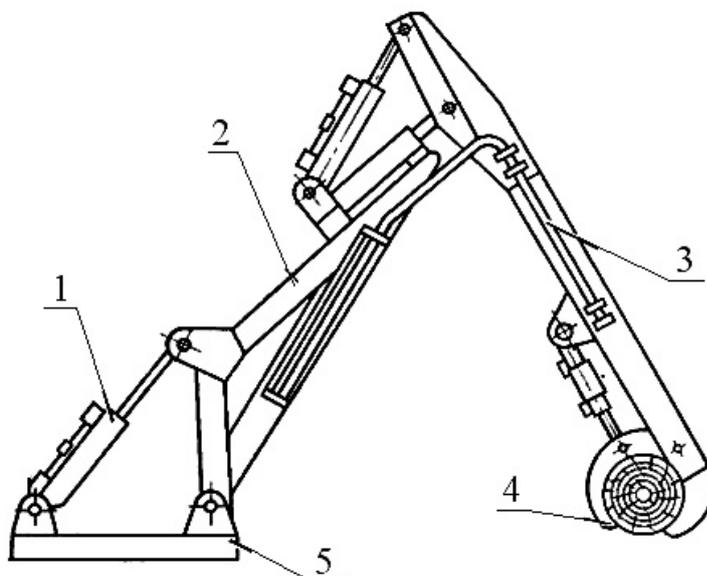


Рис. 4. Схема манипулятора двухстрелового ЛО-13С

**Техническая характеристика**

Мощность установленных двигателей .....	77 кВт
Вылет стрелы манипулятора .....	5 м
Диаметр пильного диска .....	1600 мм
Наибольшая высота пропила .....	600 мм
Максимальный диаметр в комле пропускаемого под пилой дерева .....	900 мм
Количество размерных групп отмеряемых длин выпиливаемых сортиментов .....	Не менее 14 шт.

Количество выдвижных упоров приёмного стола ....	6 шт.
Скорость резания .....	70 м/с
Скорость движения тягового рабочего органа .....	1,8 м/с
Численность обслуживающего персонала .....	2 чел.
Производительность при среднем объеме хлыста 0,45 м <sup>3</sup> по чистому времени работы .....	34 м <sup>3</sup>
Габаритные размеры:	
– длина .....	55 600 мм
– ширина .....	8 000 мм
– высота .....	5 000 мм
Масса установки .....	25 000 кг

### ***Расчетная часть***

Определить сменную производительность ЛО-15А П, м<sup>3</sup>, при раскряжке хлыстов по формуле:

$$П = \frac{TC_2q}{t_y}, \quad (4)$$

где  $T$  – сменное рабочее время, с;  
 $C_2$  – коэффициент использования сменного рабочего времени;  
 $q$  – объем хлыста, м<sup>3</sup>;  
 $t_y$  – время раскряжки одного хлыста, с;

$$t_y = t_p n + t_d, \quad (5)$$

где  $t_p$  – время, приходящееся на один цикл резания, с;

$$t_p = t_1 + t_2, \quad (6)$$

где  $t_1$  – время пиления на один рез, с;

$$t_1 = h \left( \frac{1}{V_m} + \frac{1}{V_x} \right), \quad (7)$$

где  $h$  – величина хода пилы, м,  $h = 0,8$ ;  
 $V_m$  – скорость надвигания пилы при пилении;

$$V_m = \frac{0,087}{d}, \quad (8)$$

где  $d$  – средний диаметр пропила, м;

$$d = 1,25 \sqrt{\frac{q}{L}}, \quad (9)$$

где  $L$  – длина хлыста, м;  
 $V_x$  – скорость подъема пилы, м/с;  $V_x = 0,7$ ;  
 $t_2$  – время, затрачиваемое на включение и выключение механизмов подачи хлыста и надвигания пилы, с;  $t_2 = 1 \dots 1,5$ ;  
 $n$  – среднее число резов на хлыст;  
 $t_0$  – время подачи хлыстов под пилу;

$$t_0 = \frac{l}{V_n \varphi_2}, \quad (10)$$

где  $V_n$  – средняя скорость подачи, м/с;  $V_n = 0,6$ ;  
 $\varphi_2$  – коэффициент заполнения транспортера;  $\varphi_2 = 0,5$ .

## Продольные цепные и канатные транспортеры

### Назначение

Транспортеры – подъемно-транспортные машины непрерывного действия. Их применяют для транспортирования, сортировки, выгрузки из воды, подачи в цехи круглых, пиленых и сыпучих лесоматериалов для внутрицеховых переместительных операций, уборки готовой продукции и отходов.

Продольные цепные и канатные транспортеры (рис. 5) используют для транспортирования и сортировки круглого леса.

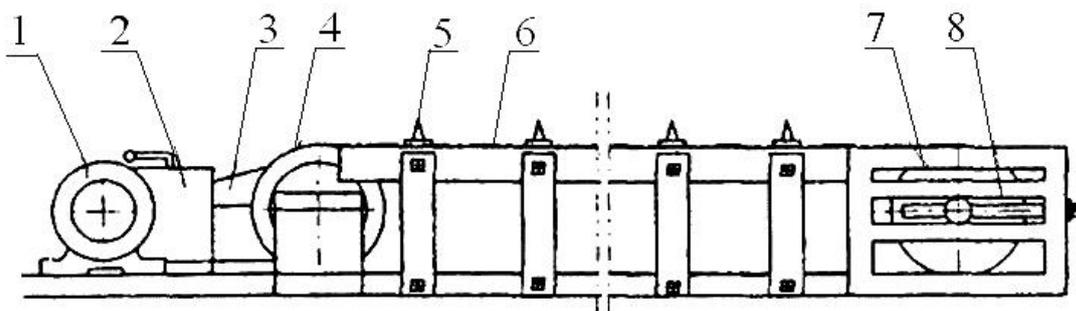


Рис. 5. Схема цепного транспортера:

- 1 – электродвигатель; 2 – коробка перемены передач; 3 – редуктор;  
 4 – звездочка тяговая; 5 – цепь с поперечинами; 6 – эстакада;  
 7 – натяжная станция; 8 – винт

### Устройство

Транспортеры состоят из приводной и натяжной станций. Тяговым органом служат сварные круглозвенные и разборные цепи, стальные канаты, а рабочим органом – траверсы (рис. 6). Перечисленное оборудование размещается на эстакаде.

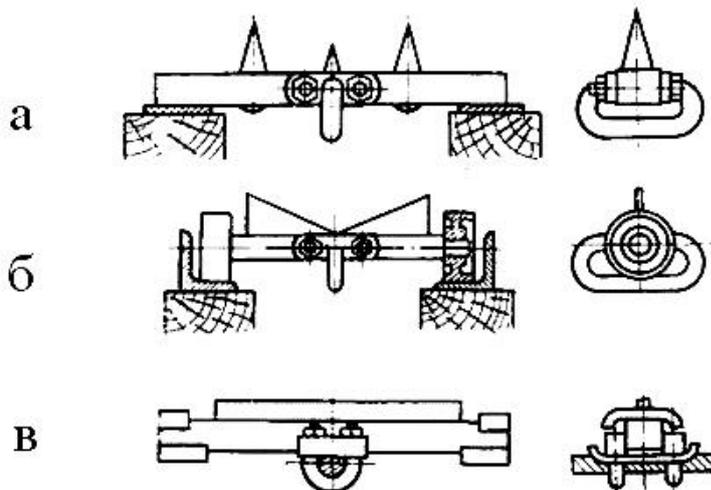


Рис. 6. Схемы рабочих органов транспортеров:  
а, б – продольных цепных; в – продольных канатных

У горизонтальных транспортеров траверсы могут быть гладкими или седлообразными, а при углах подъема транспортера более  $0,175$  рад на траверсы ставят шипы. Тяговый орган транспортера приводится в движение ведущим колесом, а направляющее колесо служит для изменения направления его движения. Ведущие звездочки для цепных транспортеров делают с зубьями или впадинами, для канатных транспортеров поверхность ведущего колеса покрывают резиновой облицовкой, а ведомое колесо изготовлено с желобом. Для связи всех частей транспортера служит эстакада, в одном конце которой монтируют ведущую звездочку с приводом, а в другой – натяжное устройство. Эстакада сортировочного транспортера может быть высотой  $1,5 \dots 2$  м и изготовлена из дерева, металла или сборного железобетона. Длина горизонтальных секций цепных транспортеров  $120 \dots 180$  м, канатных – до  $300$  м. Размер транспортируемых бревен: длина  $2 \dots 10$  м, диаметр – до  $100$  см.

## Ленточные транспортеры

### *Назначение*

Ленточные транспортеры применяются для транспортировки и сортировки штучных грузов (доски, шпалы, горбыли), а также для перемещения сыпучих лесоматериалов (щепа, опилки, мелкие кусковые лесоматериалы и др.).

### *Устройство*

Ленточный транспортер (рис. 7) состоит из приводной станции с электродвигателем  $1$ , редуктором  $2$ , тяговым барабаном; натяжной

станции с направляющим колесом 6 и натяжным устройством 5; тяговой грузонесущей ленты 3 и роликовых опор 4, смонтированных на эстакаде.

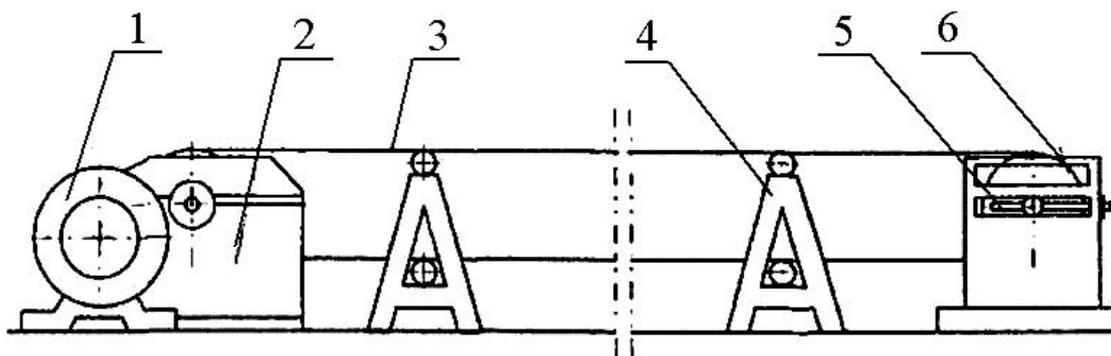


Рис. 7. Схема ленточного транспортера

Ленточные транспортеры могут быть стационарными или передвижными. Устанавливаются горизонтально или под углом  $0,35...0,4$  рад. Тяговым органом ленточных транспортеров служит хлопчатобумажная, прорезиненная или стальная лента.

Опорами для ленты служат поддерживающие ролики диаметром  $100...150$  мм, длиной на  $50...60$  мм больше ширины ленты.

Для увеличения загрузки тягового органа и производительности транспортера применяют трехроликовые опоры (рис. 8). Расстояние между роликами зависит от провисания ленты под действием груза и собственного веса. Транспортеры длиной до  $30$  м имеют винтовое натяжное устройство, свыше  $30$  м — грузовое. Движение ленте передается от ведущего барабана посредством сил трения между ними.

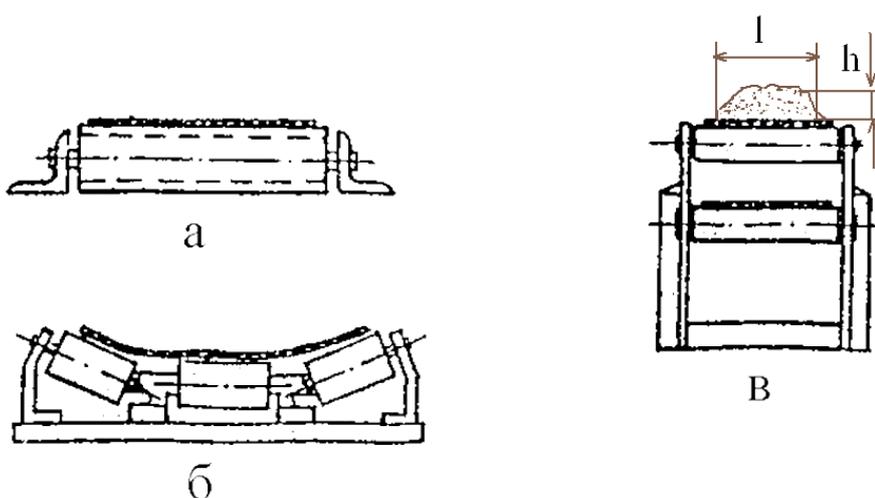


Рис. 8. Схемы поперечных разрезов:  
а — гладкий ролик; б — трехсекционный ленточный транспортер;  
в — ленточный транспортер

## Скребковые транспортеры

### Назначение

Скребковые транспортеры (рис. 9) применяют для перемещения сыпучих (опилки, щепа, кора) и мелких штучных грузов (дрова, балансы, кусковые отходы).

### Устройство

Приводная станция состоит из электродвигателя, редуктора и ведущей звездочки 1. В качестве тягового органа используются цепи и канаты 3. В основном используют комбинированные цепи, скорость которых 0,3...0,5 м/с. Ведущие звездочки транспортера имеют вставные зубья, скребки транспортера 2 могут быть деревянными и металлическими. Для натяжения цепи применяют винтовое натяжное устройство 5, перемещающее ведомую звездочку 6 по направляющим рамы.

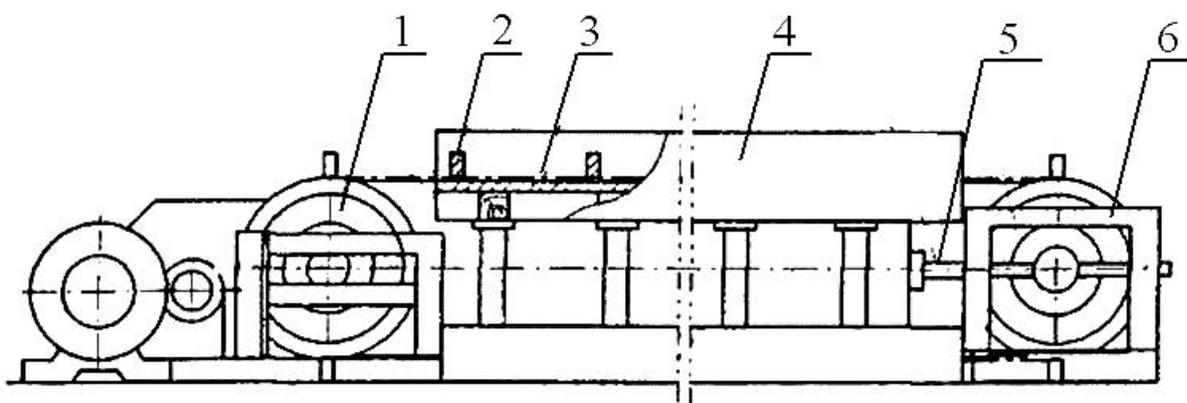


Рис. 9. Схема скребкового транспортера

Длина скребков  $l = 200 \dots 400$  мм, высота  $h = 60 \dots 100$  мм. Расстояние между скребками  $i = 0,4 \dots 1$  м. Скребковые транспортеры могут быть горизонтальными и наклонными, с нижней и верхней рабочей ветвью. Угол наклона не превышает  $0,5 \dots 0,6$  рад.

Опорой для груза служат деревянные лотки 4 – с вертикальными для опилок и наклонными для щепы. Для перемещения сыпучих лесоматериалов применяют скребковый транспортер ТОЦ-16-4 с комбинированной цепью и деревянными скребками. Скорость цепи 0,5...0,8 м/с, длина транспортера – 40 м, расстояние между скребками – 810 мм.

## Роликовые транспортеры

### *Назначение*

Роликовые транспортеры применяются для перемещения длинных лесоматериалов (бревен, досок, шпал и т. д), а также для подачи и выравнивания комлей хлыстов и бревен при поперечной их распиловке.

### *Устройство*

По устройству роликовые транспортеры бывают приводные и не-приводные.

Неприводные – к грузу прикладывают внешнюю силу, под действием которой груз и ролики приходят в движение. Роликовые спуски имеют уклон для того, чтобы лесоматериалы под влиянием сил тяжести перемещались по роликам, заставляли их вращаться.

Приводные применяют для перемещения круглых или пиленных лесоматериалов в лесоперерабатывающих цехах на короткие расстояния.

Приводные роликовые транспортеры (рис. 10) имеют приводной механизм, вращающий ролики, по которым передвигается груз. Такие транспортеры состоят из роликов с опорами 5, привода с электродвигателем 1, редуктора 2, цепи привода 3, рамы 4, цепи 6. Конструкция роликов зависит от формы перемещаемых лесоматериалов.

Для перемещения пиломатериалов (шпалы, брусья, доски) применяют гладкие цилиндрические ролики, для круглых лесоматериалов – конические. Винтовые ролики на транспортерах применяют для перемещения лесоматериалов поперек их продольной оси с одновременным выравниванием торцов.

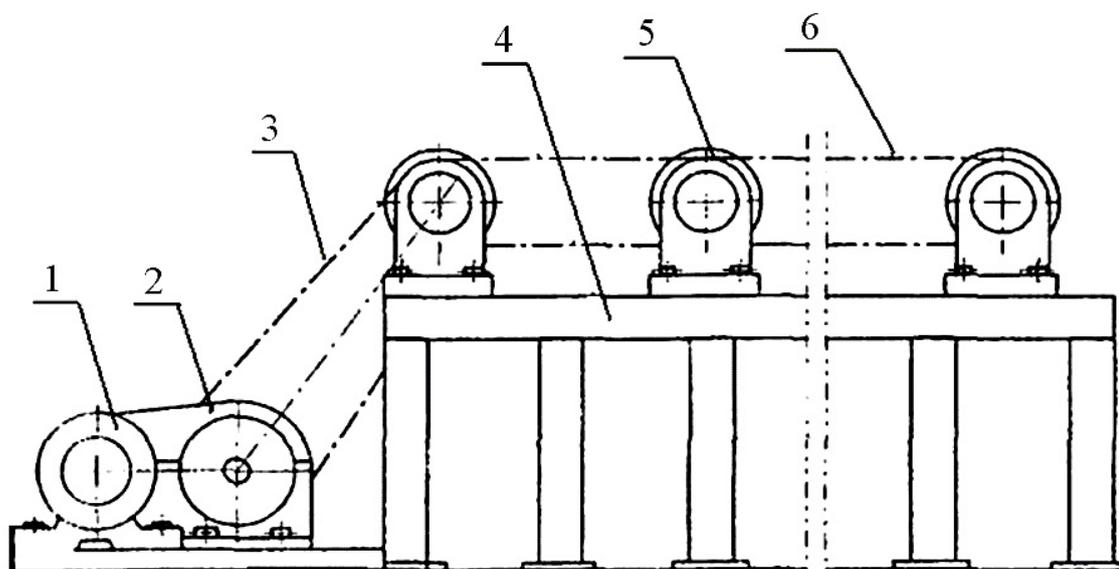


Рис. 10. Схема роликового приводного транспортера

### ***Составить технические характеристики изучаемых транспортеров***

1. Мощность – определить по табличке на корпусе электродвигателя приводной станции.

2. Скорость движения тягового органа транспортера – определить при помощи секундомера.

### ***Расчетная часть***

Рассчитать сменную производительность  $P_{см}$ , м<sup>3</sup>, одного из транспортеров по формуле

$$P_{см} = \frac{TV}{L} Q_0 C_1 C_2, \quad (11)$$

где  $T$  – продолжительность смены, с;

$Q_0$  – объем единицы продукции, м<sup>3</sup>;

$V$  – скорость перемещения продукции, м/с;

$L$  – средняя длина перемещаемых лесоматериалов, м;

$C_1 = 0,7 \dots 0,8$ ;       $C_2 = 0,85 \dots 0,9$ .

## **Бревносбрасыватели**

### ***Назначение***

Бревносбрасыватели применяются для механической разгрузки транспортеров. Устройство сбрасывателей должно отвечать основным требованиям: высокая точность сброски, определяемая разбросом торцов бревен, сброшенных в лесонакопитель; возможность сброски бревен, различных по диаметру и длине; минимальные разрывы между торцами бревен, поступающих по транспортеру, надежность в работе в любую погоду.

### ***Бревносбрасыватель БС-2М***

Сбрасыватель БС-2М (рис. 11) относится к рычажным сбрасывателям и состоит из одного управляющего, одного промежуточного и двух стелквивающих рычагов, соединенных тягами.

Бревно, перемещаясь по сортировочному транспортеру, отклоняет рычаг флажкового датчика, при этом его нормально открытый контакт остается разомкнутым. После прохода бревна флажок датчика отклонится и по инерции пройдет за линию своего исходного положения, замыкая нормально открытый контакт своего выключателя. В случае, если передний торец бревна еще не подошел к управляющему рычагу, произойдет замыкание электрической цепи и электромагнит вытолкнет сердечник, при этом защелка поднимается и соединяет между собой управляющий рычаг

с промежуточным. Так как рычаг соединен шарнирными тягами с рычагами, последние, поворачиваясь, сбрасывают бревно в лесонакопитель. После сброски бревна под действием пружин рычаги возвращаются в исходное положение. В конце цикла сброски электромагнит отключается конечным выключателем.

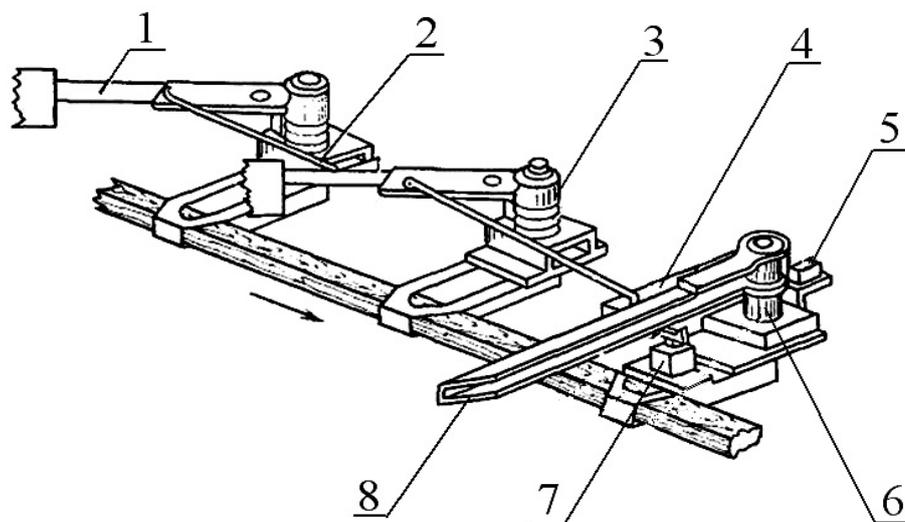


Рис. 11. Схема бревносбрасывателя БС-2М:  
 1 – сталкивающий рычаг; 2 – тяга; 3, 6 – пружина; 4 – планка;  
 5 – конечный выключатель; 7 – электромагнит; 8 – упор

### **Техническая характеристика**

Размеры сбрасываемых бревен:

- длина ..... 2,7...13 м
- диаметр ..... 10...60 см

Минимальный межторцовый разрыв ..... 1 м

### **Пневматический бревносбрасыватель СБГ-2**

Сбрасыватель брусьев горизонтальный (рис. 12) используется для сброски пиленых лесоматериалов в лесоперерабатывающих цехах. Его надежная работа требует отсутствия влажного воздуха.

Пневматическая система приводится в действие от электродвигателя через компрессор, который подает сжатый воздух в баллон. Когда бревно, перемещаясь по транспортеру, давит на упор, то конечный выключатель подает сигнал на электромагнит крана, сердечник втягивается, увлекая за собой золотник, и воздух из баллона поступает в цилиндр. Под давлением воздуха поршень, перемещаясь через систему рычагов, сталкивает бревно. Одновременно с движением рычагов перемещается ползунок, который своим корпусом нажимает на кнопку выпускного крана. Одновременно с этим рычаг нажимает на кнопку конечного выключателя, которым отключает

электромагнит впускного крана. Подача воздуха в систему прекращается, а мощная пружина в цилиндре возвращает поршень в исходное положение, вытесняя воздух через клапан в атмосферу.

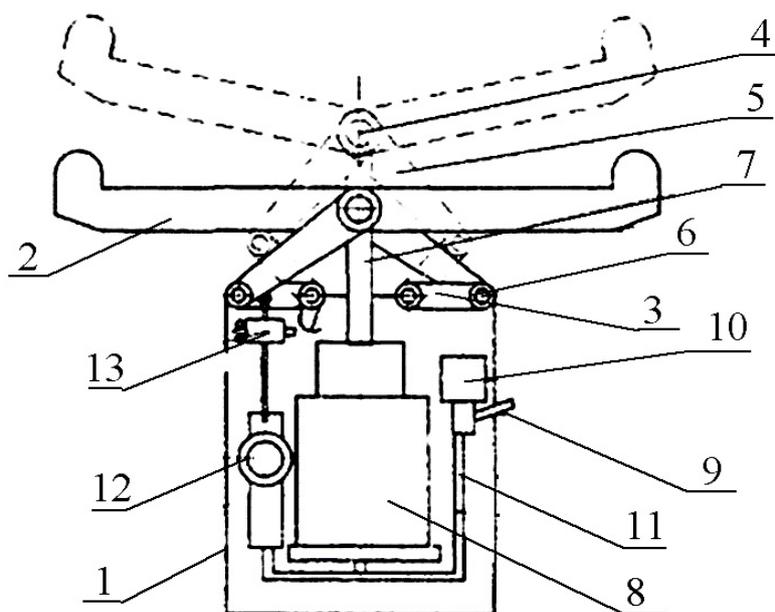


Рис. 12. Пневматический бревносбрасыватель:

- 1 – корпус; 2 – рычаг-толкатель; 3 – промежуточный рычаг; 4 – ось штока поршня; 5 – плечо рычага малое; 6 – шарнир; 7 – шток поршня; 8 – цилиндр; 9 – клапан воздушный; 10 – электромагнит; 11 – трубопровод; 12 – клапан сброса давления; 13 – выключатель конечный

### **Техническая характеристика**

Мощность .....	1,5 кВт
Частота вращения ротора .....	950 об/мин
Давление сжатого воздуха в системе .....	4...5 атм.
Наибольшие и наименьшие размеры материалов:	
– длина .....	2...4 м
– диаметр .....	0,2...0,4 м

### **Гравитационные бревносбрасыватели**

Гравитационные бревносбрасыватели (рис. 13) получили наиболее широкое применение. Их преимуществами являются: отсутствие привода, для сброски используется потенциальная энергия самого бревна; малое время сброски; возможность подавать бревна на транспортер с минимальными разрывами между торцами; плавная безударная сброска бревен.

Бревносбрасыватель для односторонней сброски размещен на скользящей траверсе 1 и представляет собой седлообразную опору, состоящую из подвижной 2 и неподвижной 6 частей. Подвижная часть удерживается

в транспортном положении защелкой 4, сидящей на оси 5. Против каждого лесонакопителя по другую сторону лесотранспортера расположены ударные механизмы. При подходе бревен к месту сброски включается электромагнит 10 ударного механизма, который поворачивает коромысло 9; при этом штанга 8 ударяет по хвостовикам защелок тех опор, на которых находятся сбрасываемые бревна. Вследствие этого подвижные части опор выводятся из зацепления с защелками и, поворачиваясь вокруг осей 3, опрокидываются под действием веса бревен, которые скатываются с лесотранспортера. Для возврата защелок служат пружины 7. Опрокинутые опоры устанавливаются в транспортное положение и входят в зацепление с защелками при помощи направляющих уголков.

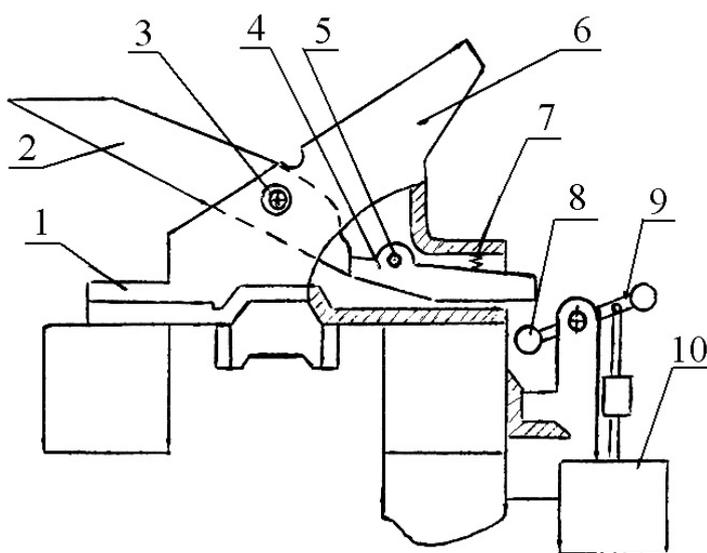


Рис. 13. Схема гравитационного бревносбрасывателя

**Техническая характеристика**

Расстояние между траверсами ..... 0,9...1,6 м

Наибольшие и наименьшие размеры лесоматериалов:

– длина ..... По конструкции

– диаметр ..... 400 мм

**Сбрасыватель ЛТ-166**

Сбрасыватель ЛТ-166 (рис.14) состоит из сварного коробчатого корпуса 8, в котором смонтированы управляющий рычаг 1 и два сбрасывающих рычага 5. В нерабочем режиме управляющий рычаг свободно отклоняется проходящим бревном и возвращается в исходное положение под действием пружины 7. При подаче команды на сброску включается электромагнит 3, замыкающий защелку 2, соединяющую управляющий и сбрасывающие рычаги на оси замка управляющего рычага. Сбрасывающие рычаги соединены между собой цепной передачей со звездочками 4. Для компенсации

неравного угла поворота рычагов в тяговой цепи б встроена пружина. Поворот управляющего и сбрасывающего рычагов происходит под воздействием торца бревна до момента соприкосновения гребенок сбрасывающих рычагов с боковой поверхностью бревна.

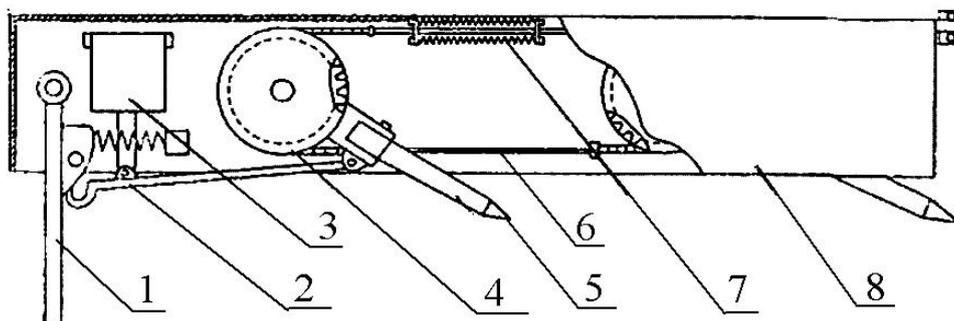


Рис. 14. Схема сбрасывателя ЛТ-166

#### **Техническая характеристика**

Тип бревносбрасывателя .....	Рычажный
Привод .....	От сбрасываемого бревна
Размеры сбрасываемых бревен:	
– длина .....	3...13 м
– диаметр .....	13...60 см
Минимальный межторцовый разрыв .....	1 м
Конструктивная масса .....	35 кг

### **Станок шпалорезный круглопильный**

#### **Назначение**

Станок ЦДТ-6-2 предназначен для продольной распиловки бревен длиной до 6,5 м на шпалы, брусья, доски. Станок применяется в шпалорезных, шпалотарных, тарных и других лесоперерабатывающих цехах.

#### **Устройство**

Станок ЦДТ-6-2 (рис. 15) имеет следующие основные механизмы и узлы: механизм пиления с электромеханическим приводом; механизм надвигания, включающий в себя тележку и ее привод; механизмы зажима бревна и поперечной подачи стоек; рельсовый путь, пульт управления и ряд других вспомогательных механизмов.

*Механизм пиления.* Электродвигатель 2 вращает пильный вал с насаженной на него круглой пилой 6. Позади пильного диска установлен расклинивающий нож 5. Для снижения поперечной вибрации пилы с обеих сторон от нее установлены антивибраторы 8.

*Механизм продвижения.* Тележка 12, на которой закрепляется шпальный кряж, перемещается по рельсовому пути 11 при помощи каната 7, приводимого в движение от барабана 9. Барабан вращается от вала пилы через фрикционный реверсивный механизм. Реверсивный механизм 1 состоит из двух ременных передач, двухступенчатого ведущего шкива, ведомых барабанов и натяжных роликов. При повороте рукоятки по часовой или против часовой стрелки соответствующие шкивы начинают вращаться и тележка перемещается в рабочем или обратном (холостой ход) направлении с помощью трособлочной системы 10. На тележке установлены механизмы для закрепления бревна и для его поперечного перемещения. Механизм закрепления бревна 17 приводится в действие от электродвигателя, расположенного на одной из стоек. Кряж закрепляется на тележке при помощи подвижных крюков, перемещаемых по вертикальным стойкам. Механизм поперечной подачи стоек состоит из электродвигателя, коробки скоростей, червячного редуктора 15 и зубчато-реечной передачи 13, 14. Для точной ориентировки распиливаемого бревна (бруса) относительно плоскости пропила служит указатель расстояния от стойки до пилы. Цена деления на шкале для стрелки грубого отсчета соответствует 1 см перемещения стоек, для стрелки точного отсчета – 1 мм. Станок оборудован тормозом пилы 3, ленточным транспортером для уборки готовой продукции 4, возле него может быть установлен секторный кантователь 16 для поворота кряжей.

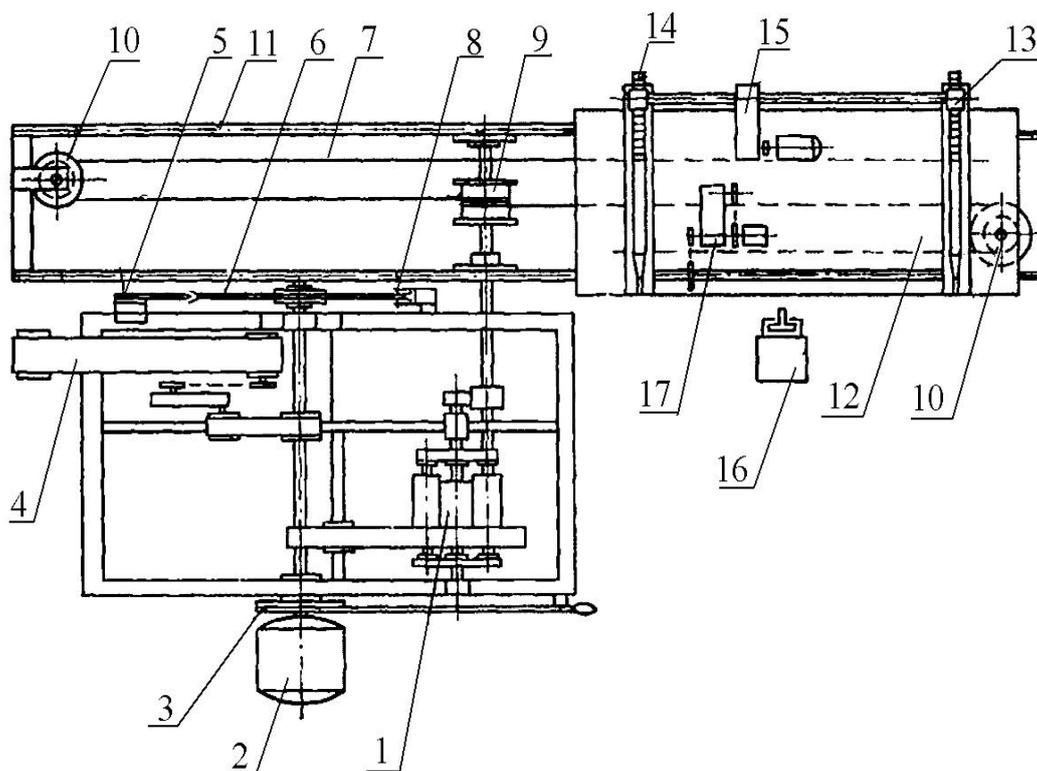


Рис. 15. Схема шпалорезного станка ЦДТ-6-2

**Техническая характеристика**

Механизм пиления

Мощность .....	28 кВт
Наибольший диаметр пилы .....	1250 мм
Скорость резания .....	50 м/с

Механизм надвигания кряжа

Скорость движения тележки, м/с:	
– рабочий ход .....	$V_H = 0,7$
– обратный ход .....	$V_o = 1,5$
Длина распиливаемых бревен .....	2,75...5,5 м
Толщина распиливаемых бревен .....	26...50 см
Мощность механизма зажима и поперечной подачи ...	2,2 кВт

**Расчетная часть**

Определить сменную производительность станка. Шпалорезный станок ЦТД-6-2 относится к станкам периодического действия, для которых сменная производительность определяется по формуле

$$P_{см} = \frac{T}{t_u} Q_o C_2, \quad (12)$$

где  $T$  – продолжительность рабочей смены, с;  
 $Q_o$  – средний объем кряжа, м<sup>3</sup>;  
 $C_2$  – коэффициент использования рабочего времени;  
 $t_u$  – время цикла распиловки одного кряжа;

$$t_u = (t_p + t_o + t)n + t_n n_n + t_3, \quad (13)$$

где  $t_p, t_o, t$  – время рабочего, обратного хода тележки и поперечной подачи сырья, с;  
 $t_n$  – время поворота кряжа, с;  
 $t_3$  – время загрузки станка и уборки отпиленных частей кряжа, с;  
 $t_3 = 10...15$ ;  
 $n$  и  $n_n$  – число пропилов и поворотов кряжа, принимаемое в зависимости от схемы раскроя кряжа (рис. 16).

$$t_p = \frac{L}{V_{н.ср}}, \quad t_o = \frac{L}{V_{o.ср}}, \quad L = l_c + (2...3), \quad (14)$$

где  $V_{н.ср}, V_{o.ср}$  – средняя скорость движения тележки в рабочем и обратном направлениях, м/с;  
 $l_c$  – длина обрабатываемого сырья, м;  
 $t_n$  – время поперечной подачи и поворота кряжа, с;  $t = t_n = 8...9$ ;  
 $L$  – длина пути тележки, м.

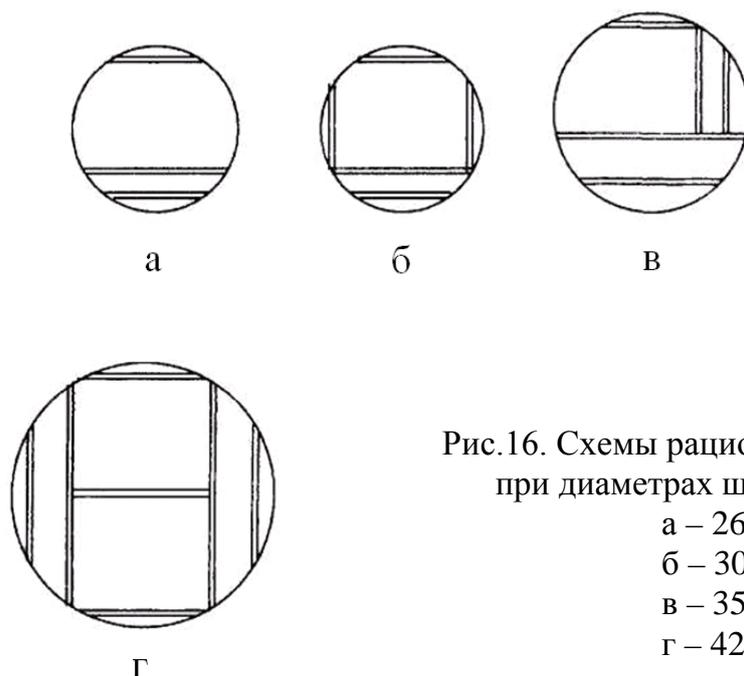


Рис.16. Схемы рационального раскроя сырья при диаметрах шпальных кряжей, см:

- а – 26...29;
- б – 30...34;
- в – 35...41;
- г – 42...52

## Станок для выработки колотых балансов Н-10

### *Назначение*

Станок предназначен для получения балансов из колотых поленьев длиной от 0,5 до 1,3 м и представляет собой комбинированный станок для выколки гнили и окорки.

### *Устройство*

Для выколки гнили из поленьев (рис. 17) применяется кольцевой нож, перемещаемый в вертикальной плоскости в зависимости от размеров поленьев и гнили. Окорка ведется барабанной ножевой головкой, имеющей шесть ножей с криволинейным лезвием, которая приводится во вращение электродвигателем мощностью 17 кВт через клиноременную передачу. Угловая скорость головки 314 рад/с. Поленья надвигаются на нож и барабанную головку упорами двухцепного транспортера. Скорость транспортера 0,4 м/с, мощность двигателя 7,5 кВт. Готовые колотые балансы и гниль поступают в отдельные лотки.

### *Техническая характеристика*

Мощность двигателя .....	40 кВт
Частота вращения ротора .....	950 об/мин
Мощность двигателя привода фрезы .....	17 кВт
Длина обрабатываемого материала .....	От 0,6 до 1,2 м
Скорость окорки .....	23 м/с
Скорость цепи транспортера .....	1 м/с

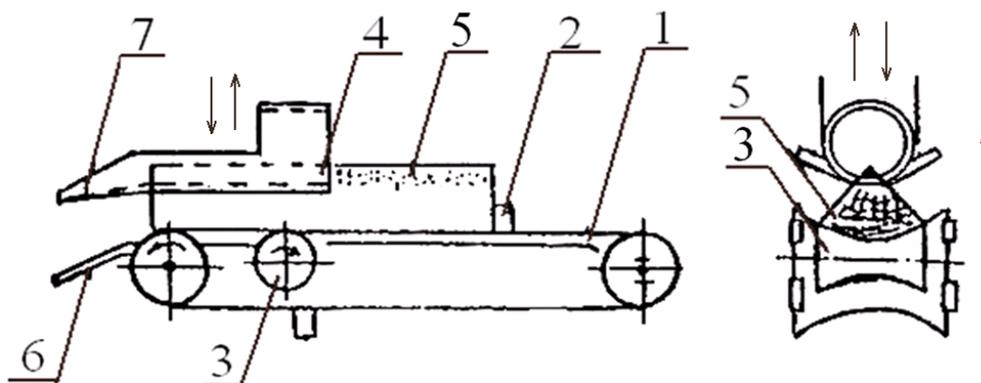


Рис. 17. Схема станка для колотых балансов Н-10:

1 – двухцепной транспортер; 2 – упор транспортера; 3 – барабанная ножовая головка; 4 – кольцевой нож; 5 – обрабатываемый материал; 6, 7 – лотки для балансов и гнили

### ***Расчетная часть***

Определить сменную производительность станка. Станок для колотых балансов Н-10 относится к станкам непрерывного действия, для которых сменная производительность определяется по формуле

$$P_{см} = \frac{TV}{l} Q C_1 C_2, \quad (16)$$

где  $T$  – продолжительность смены, с;  
 $V$  – скорость перемещения продукции, м/с;  
 $l$  – длина поленьев;  
 $Q$  – объем единицы продукции, м<sup>3</sup> ;  
 $C_1$  – коэффициент использования машинного времени;  $C_1 = 0,8$ ;  
 $C_2$  – коэффициент использования рабочего времени;  $C_2 = 0,7$ .

## **Окорочный станок ОК-40-1**

### ***Назначение***

Станок ОК-40-1 предназначен для окорки балансов и рудничной стойки диаметром от 6 до 35 см и длиной не менее 1,5 м.

### ***Устройство***

Станок (рис. 18) имеет окорочную головку, выполненную в виде отдельного механизма с индивидуальным приводом. Прижим короснимателей осуществляется металлическими пружинами.

В станке ОК-40-1 могут быть установлены три ряда рабочих органов: ножи для надрезания коры, скребковый инструмент, ножевой окорочный инструмент. Механизм подачи – четырехвальцовый, состоит из пары вертикальных и пары горизонтальных вальцов, прижимаемых к поверхности окариваемого кряжа пружиной. Зубчатые секторы, связанные с рычагами, обеспечивают расхождение вальцов на одинаковую величину от оси ротора.

### **Техническая характеристика**

#### Механизм подачи

Мощность электродвигателя .....	7,5 кВт
Частота вращения ротора .....	1450 об/мин
Скорость подачи .....	0,2...2,1 м/с

#### Механизм окорки

Тип электродвигателя .....	Трехскоростной
Мощность на разных скоростях .....	17; 20; 25 кВт
Частоты вращения ротора .....	720; 965; 1450 об/мин
Размер обрабатываемых сортиментов:	
– диаметр .....	8...36 см
– длина .....	От 2 м
Длина рабочей кромки короснимателя .....	40 мм

### **Расчетная часть**

Определить сменную производительность окорочного станка по формуле

$$P_{см} = \frac{TVQ}{l(2n-1)} C_1 C_2, \quad (15)$$

где  $T$  – продолжительность рабочей смены, с;  
 $Q$  – средний объем обрабатываемого лесоматериала, м<sup>3</sup>;  
 $V$  – скорость продольного перемещения сырья, м/с;  $V = 0,4$ ;  
 $l$  – длина лесоматериала, м;  $l = 3...6$ ;  
 $C_1$  – коэффициент, учитывающий разрывы между бревнами;  $C_1 = 0,85$ ;  
 $C_2$  – коэффициент использования рабочего времени;  $C_2 = 0,8$ ;  
 $n$  – число проходов: для рудничной стойки  $n = 1$ , для балансов  $n = 2...3$ .

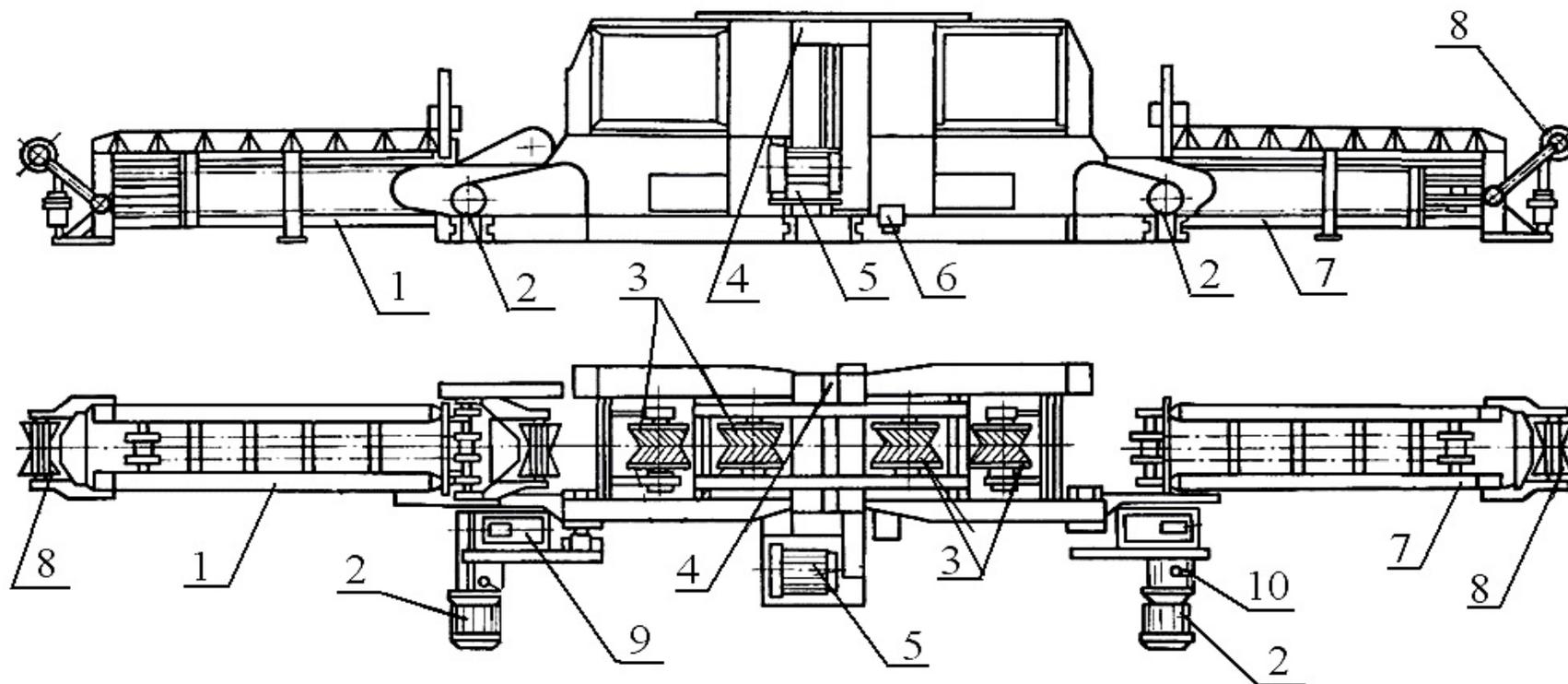


Рис. 18. Схема окорочного станка ОК-40-1:

1 – подающий двухцепной транспортер; 2 – трехскоростной электродвигатель; 3 – вальцовый механизм продольного перемещения лесоматериалов; 4 – окорочная роторная головка; 5 – двухскоростной электродвигатель; 6 – насосная станция; 7 – приемный двухцепной транспортер; 8 – подпружиненный ролик; 9 – редуктор; 10 – коробка скоростей

## Цепной колун КЦ-5

### Назначение

Станок предназначен для раскалывания чураков на поленья.

### Устройство

В станке КЦ-7 (рис. 19) за счет работы двигателя 1 чурок 3 надвигается на неподвижный клин 4 цепным транспортером с упорами 2. Клин укреплен неподвижно и имеет переменный угол заострения – начальный 0,3 рад, переходящий затем в 0,5...0,8 рад. Высота клина принимается больше диаметра самого крупного раскалываемого чурака. Для того, чтобы торец чурака при раскалывании не скользил вверх по клину, его лезвие устанавливают наклонно под углом 0,1...0,175 рад к вертикали.

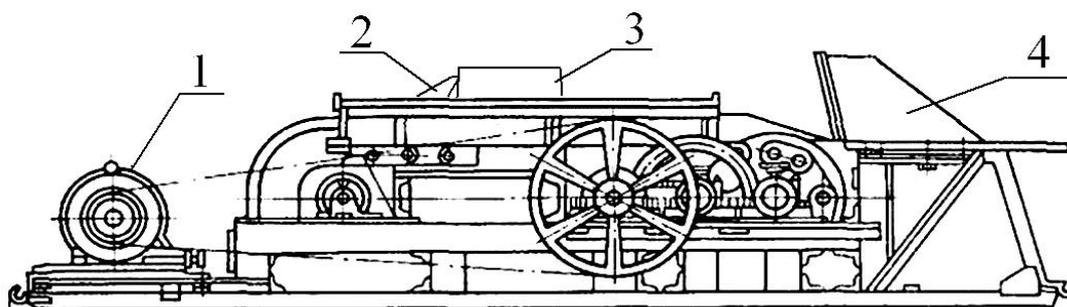


Рис. 19. Схема цепного колуна КЦ-7

### Техническая характеристика

Мощность электродвигателя .....	10 кВт
Частота вращения ротора .....	1450 об/мин
Тип передачи .....	Открытая плоскоременная
Скорость движения цепи .....	0,5...0,6 м/с
Расстояние между упорами .....	2,5 м
Длина обрабатываемого материала .....	До 1,25 м
Диаметр обрабатываемого материала .....	До 0,6 м

### Расчетная часть

Определить сменную производительность станка для раскалывания чураков по формуле

$$P_{см} = \frac{TV}{l} Q_c C_1 C_2 C', \quad (16)$$

где  $T$  – продолжительность смены, с;  
 $V$  – скорость цепи, м/с;  $V = 0,5$  м/с;  
 $l$  – расстояние между упорами, м;  $l = 2,5$  м;

$Q_u$  – объем среднего чурака, м<sup>3</sup>;  $Q_u = 0,03 \dots 0,12$  м<sup>3</sup>;  
 $C_1$  – коэффициент использования машинного времени,  $C_1 = 0,8$ ;  
 $C_2$  – коэффициент использования рабочего времени;  $C_2 = 0,7$ ;  
 $C'$  – коэффициент, учитывающий повторение раскола поленьев;  
 $C' = 0,3 \dots 0,4$ .

## Тарная лесопильная рама ТРЛ-2М

### Назначение

Тарные рамы предназначены для продольной распиловки брусьев длиной от 1 до 6 м и толщиной до 160 мм.

### Устройство

Лесопильная рама (рис. 20) состоит из механизма пиления и механизма надвигания. Кроме того, она имеет тележки или роликовые транспортеры, служащие для подачи лесоматериалов к раме.

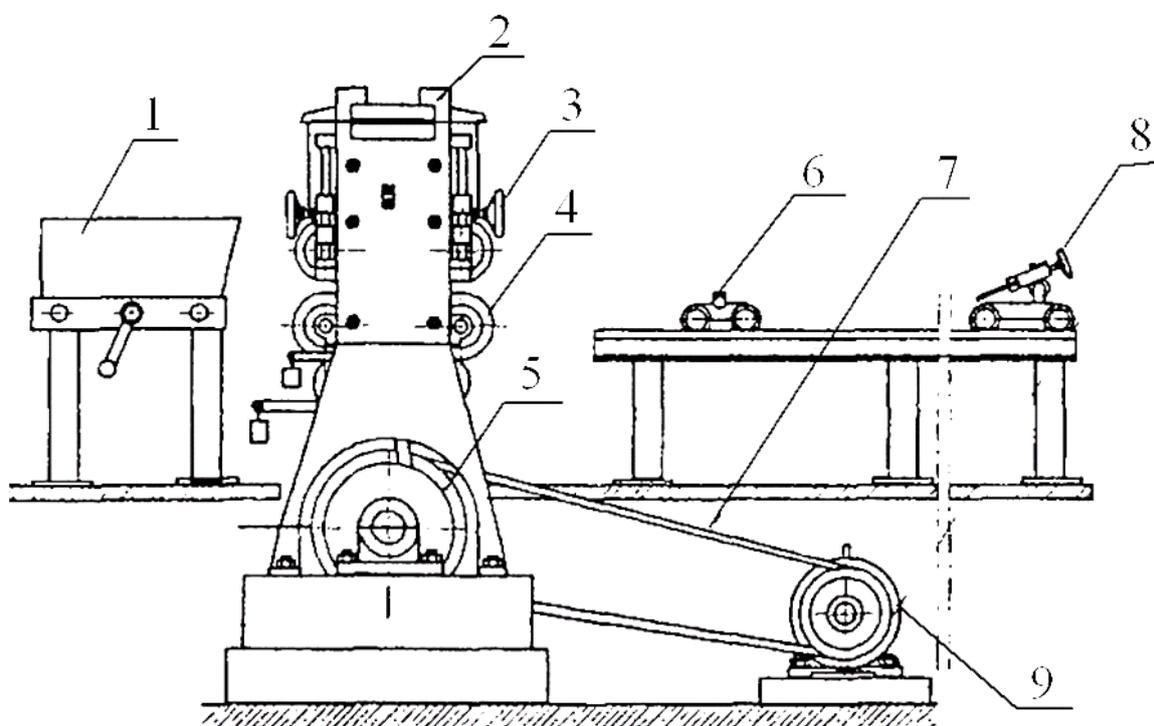


Рис. 20. Схема тарной рамы ТРЛ-2М:

- 1 – нож расклинивающий; 2 – станина рамы; 3 – маховичок подъема с валцом;
- 4 – нижний валец; 5 – кривошипно-шатунный механизм;
- 6 – тележка впередирамная поддерживающая; 7 – приводной ремень;
- 8 – тележка впередирамная зажимная; 9 – электродвигатель

*Механизм пиления* лесопильной рамы состоит из пильной рамки, приводимой в движение одним шатуном от коленчатого вала. Пильная рамка состоит из двух поперечин и двух соединяющих их стоек. После установки пил в рамку их натягивают клиньями для устойчивого положения в работе. Расстояние между стойками пильной рамки называется просветом. Порядок расстановки пил в рамке называется поставом, который зависит от схемы раскроя лесоматериалов. Для получения пиломатериалов определенной толщины между пилами ставят прокладки (разлучки). В зависимости от схемы раскроя в пильной рамке устанавливаются от 6 до 16 пил с небольшим уклоном. Мощность двигателя механизма пиления составляет 10 кВт.

*Механизм надвигания.* В процессе пиления продольное перемещение брусьев осуществляется четырьмя вальцами. Прижим верхних вальцов происходит под действием пружин, а подъем – вручную, штурвалом.

Вальцы приводятся в движение от коленчатого вала рамы через механическую передачу. Посылка составляет от 3 до 9 мм. На тарной раме работает один рабочий-рамщик.

#### **Техническая характеристика**

Мощность электродвигателя .....	20 кВт
Частота вращения ротора .....	1450 об/мин
Просвет .....	300 мм
Число ходов .....	550
Высота хода пильной рамки .....	220 мм

#### **Расчетная часть**

Определить сменную производительность лесопильной рамы по формуле

$$P_{см} = \frac{T \varphi_1 \varphi_2 \Delta n q}{1000L}, \quad (17)$$

- где  $T$  – продолжительность смены, мин;  
 $\varphi_1$  – коэффициент использования рабочего времени;  $\varphi_1 = 0,8 \dots 0,95$ ;  
 $\varphi_2$  – коэффициент использования машинного времени;  $\varphi_2 = 0,85 \dots 0,95$ ;  
 $L$  – длина бревна, м;  
 $q$  – средний объем распиливаемых бревен, м<sup>3</sup>;  
 $n$  – число оборотов вала рамы, мин;  
 $\Delta$  – величина подачи бревна за один оборот вала рамы, мм;  
 $\Delta, n$  – берутся из технической характеристики лесопильных рам.

## Круглопильный станок ЦА-2М

### Назначение

Станок ЦА-2М (рис. 21) предназначен для продольной распиловки брусков, досок, горбылей как по ширине, так и по толщине требуемых размеров заготовок. Он применяется в лесопильно-тарных, шпалотарных, тарных и других лесоперерабатывающих цехах.

### Устройство

Станок представляет собой чугунную составную станину, на которой находятся механизм резания, механизм надвигания, направляющая линейка и противовыбрасыватель. Над столом станка расположен пильный вал, на конце которого крепится пильный диск 3. Вал приводится в движение через клиноременную передачу 2 от электродвигателя 1.

Механизм надвигания состоит из двух нижних роликов 4, зубчатого диска 5 и рифленого колеса 6, приводимых в движение механической передачей 7 от основного электродвигателя, что обеспечивает стабильную подачу заготовок. Нижние ролики базируют заготовки. Зубчатый диск и рифленое колесо с ребром установлены на качающихся рамах для самоустановки их в зависимости от толщины распиливаемого сырья, осуществляя их прижим к нижним роликам.

Станок обслуживается двумя рабочими.

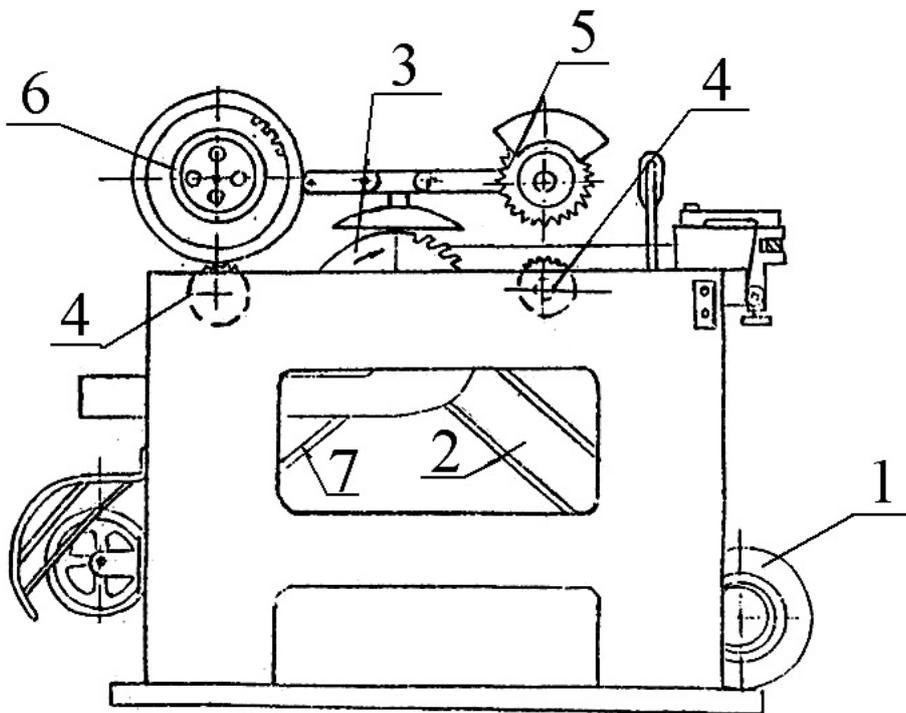


Рис. 21. Схема круглопильного станка ЦА-2М

**Техническая характеристика**

Диаметр пильного диска .....	450 мм
Число оборотов пильного диска в мин .....	2870
Скорость резания .....	68 м/с
Скорость подачи .....	11; 14; 19; 21; 25; 29; 38; 51 м/мин
Размеры обрабатываемых заготовок:	
– длина .....	0,5...6 м
– ширина .....	20...400 мм
– толщина .....	10...80 мм
Мощность электродвигателя пилы .....	10 кВт
Габаритные размеры станка:	
– длина .....	1350 мм
– ширина .....	965 мм
– высота .....	1150 мм
Вес станка .....	1030 кг

**Торцовочный станок ЦКБ-40****Назначение**

Торцовочный станок ЦКБ-40 (рис. 22) с гидроприводом надвигания предназначен для торцовки пиломатериалов: досок брусков, горбылей. Применяется в деревообрабатывающих и шпалорезных цехах. Устанавливается, как правило, в конце технологического потока по производству ящичной тары и деревянных полуфабрикатов и служит для распиловки лесоматериалов в размер по длине.

**Устройство**

Станок состоит из литой станины, снаружи которой смонтированы фланцевые двигатели привода пилы и гидросистемы, кожуха-прижима, направляющей линейки и органов управления станком. Внутри станка установлена маятниковая подвеска с пильным валом, круглой пилой и клиноременной передачей. При помощи гидроцилиндра, шарнирно связанного с маятниковой подвеской пилы и гидроприжимом, осуществляется подъем и опускание пильного диска.

Подача лесоматериалов под пилу ведется вручную, прижим материала к столу – кожухом ограждения пилы, а надвигание пилы идет после нажатия на педаль управления. Станок обслуживается двумя рабочими.

На станке имеются следующие органы управления и регулирования: кнопка одновременного включения электродвигателей пилы и гидросистемы, педаль управления гидросистемой надвигания и прижима, рукоятка регулирования скорости надвигания пилы, рукоятка ограничения подъема

прижима, винт фиксации направляющей линейки, винт натяжения клиноременной передачи, расположенной внутри системы маятниковой подвески пилы.

Гидросистема станка предназначена для перемещения кожуха прижима и надвигания пилы.

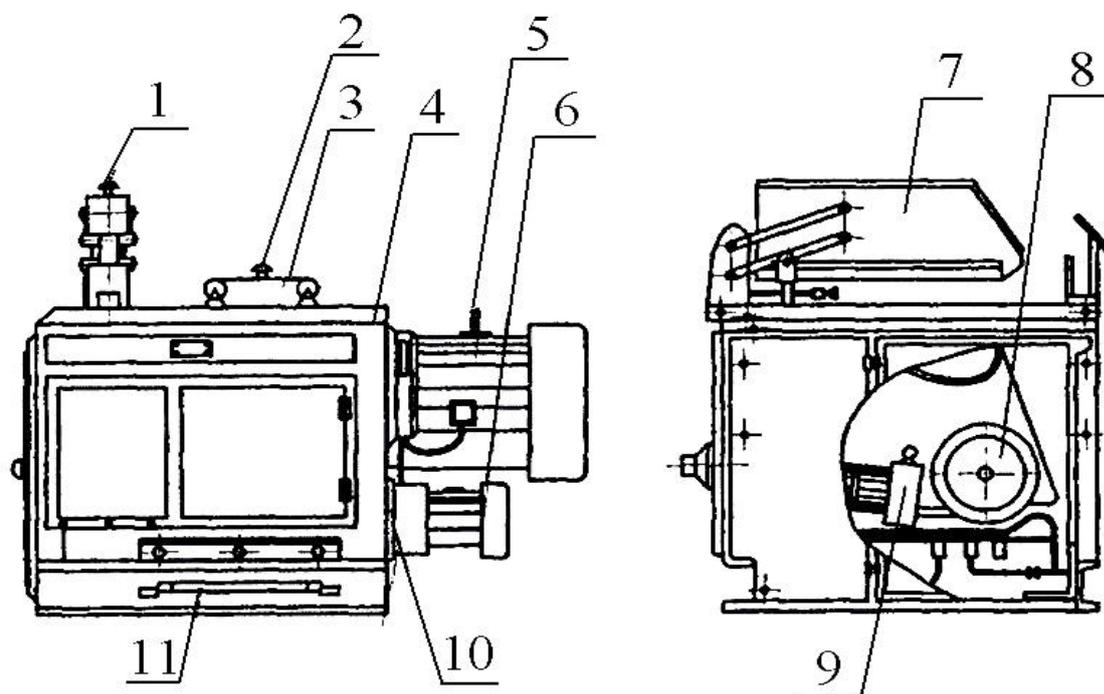


Рис. 22. Схема торцовочного станка ЦКБ-40:

- 1 – винт установки прижима; 2 – винт фиксации линейки;  
 3 – линейка направляющая; 4 – станина; 5 – электродвигатель привода пилы;  
 6 – электродвигатель гидропривода; 7 – кожух-прижим; 8 – пыльный механизм;  
 9 – гидроцилиндр надвигания пилы; 10 – гидростанция;  
 11 – педаль управления пилой

### ***Техническая характеристика***

Размеры обрабатываемого материала не более:

– толщина .....	150 мм
– ширина .....	400 мм
Скорость резания .....	68 м/с
Диаметр устанавливаемых пил .....	630 мм
Мощность .....	9,7 кВт
Кол-во электродвигателей .....	2 шт.
Габаритные размеры .....	1300x1120x1180 мм
Масса .....	750 кг

## Козловой кран ККС-10

### Назначение

Козловой кран ККС-10 предназначен для выполнения погрузочно-разгрузочных операций на нижних складах лесозаготовительных предприятий.

### Устройство

Козловой двухконсольный самомонтирующийся кран (рис. 23) изготавливается с двумя видами пролетов (32 и 20 м) с подвижной и неподвижными кабинами. Кран оснащен траверсой для длинномерных грузов массой не более 10 т. Мост крана представляет собой решетчатую конструкцию прямоугольного сечения. Вертикальные фермы треугольного типа с дополнительными стойками и постоянным шагом панелей. Стержни образованы из спаренных уголков. Горизонтальные фермы – составные, треугольного типа с дополнительными элементами, служащими для уменьшения гибкости раскосов. Стержни ферм составлены из одинарных уголков. В нижней части сечения моста подвешен ездовой монорельс, над которым расположен настил с ограждением для прохода вдоль моста. Мост крана опирается на жесткие и гибкие опоры. Соединение опор с фермой осуществляется при помощи силовых шарниров. Размеры между опорами на одной стороне подкранового пути обеспечивают возможность транспортировки грузов длиной от 8 м на высоте 8 м без разворота. Кран опирается на четыре однокатковые тележки, две из которых приводные. Рамы тележек имеют шарниры для навешивания стягивающего полиспаста при монтаже и фланцы для крепления стяжек.

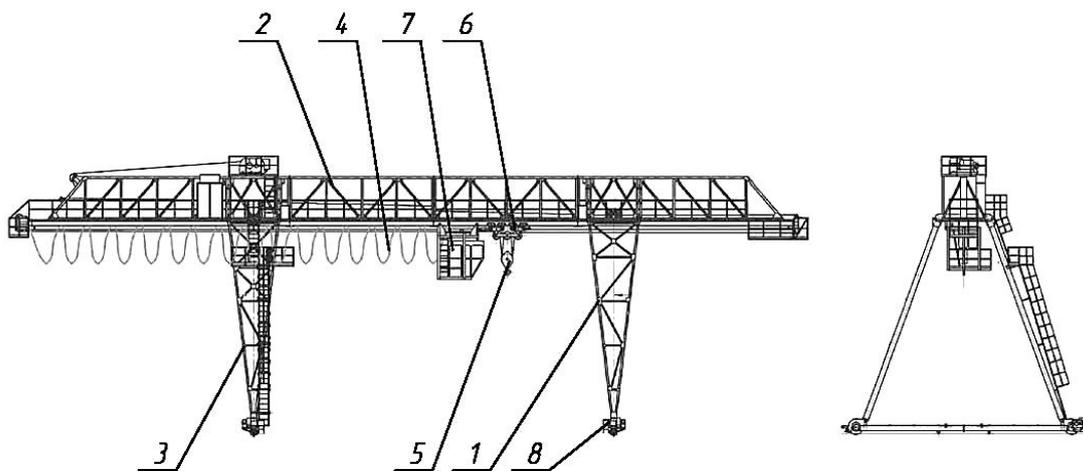


Рис. 23. Схема консольно-козлового крана ККС-10:

- 1 – жесткая опора; 2 – несущая ферма; 3 – шарнирная опора; 4 – электрокабель;  
5 – крюковая подвеска; 6 – грузовая тележка; 7 – кабина крановщика;  
8 – ходовая тележка крана

Вход на кран осуществляется по огражденной лестнице, расположенной на гибкой опоре. По монорельсу пролетного строения передвигаются грузовая тележка с механизмом подъема и тележка кабины с кабиной (у крана с неподвижной кабиной последняя подвешивается к кронштейну у гибкой опоры). Грузовой полиспаст выполнен по развернутой схеме и запасован на траверсу, имеющую центральный крюк и две боковые скобы для навешивания строп. Стропы в поставку не входят. Для предотвращения раскачивания грузовой тележки и кабины на раме установлены катки, упирающиеся в опорную полосу, приваренную по всей длине нижних поясов фермы моста.

### **Техническая характеристика**

Грузоподъемность .....	10 т
Пролет .....	32 и 20 м
Вылет консоли:	
– правый .....	7,5 м
– левый .....	8,5 м
Высота подъема .....	10 м
Скорости:	
– подъем груза .....	15 м/мин
– передвижение грузовой тележки .....	36 м/мин
– передвижение крана .....	40 м/мин
Род тока и напряжение .....	Переменный 380 В
Мощность электродвигателей .....	42 кВт
Управление краном .....	Из кабины
Масса .....	42 000 кг

### **Расчетная часть**

Сменная расчетная производительность  $\Pi_{см}$  (м<sup>3</sup>/смену) кранов определяется по формуле

$$\Pi_{см} = \frac{T_{см} \varphi_1 Q_n K_{совм}}{T_{ц}}, \quad (18)$$

где  $T_{см}$  – продолжительность смены, с;  
 $\varphi_1$  – коэффициент использования рабочего времени;  
 $Q_n$  – объем пачки на подвижном составе, м<sup>3</sup>;  
 $K_{совм}$  – коэффициент совмещения;  $K_{совм} \approx 1,2$ ;  
 $T_{ц}$  – время цикла работы крана, с.  
 Время цикла работы крана определяется по формуле:

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (19)$$

где  $t_1, t_2$  – время на зацепку и отцепку пачки и ее укладку, соответственно, мин;  $t_1 + t_2 = 1,5 \dots 4,0$  мин при работе со стропами,  $1,0 \dots 2,5$  мин при работе с грейфером;

$t_3 + t_4$  – время на выполнение рабочих и холостых ходов при перемещении крана, грузовой тележки, груза, мин,

$$t_1 + t_2 = \frac{H_1}{V_{под.гр}} + \frac{L_{кр}}{V_{кр}} + \frac{L_m}{V_m} + \frac{H_2}{V_{оп.гр}}, \quad (20)$$

где  $H_1, H_2$  – средняя высота подъема и опускания груза, соответственно, м, в расчетах принимается  $H_1 = H_2 = (0,6 \dots 0,7) H_{шт}$ ;

$V_{под.гр}, V_{оп.гр}$  – средние скорости подъема и опускания груза, соответственно, т. е. вертикальное перемещение груза (берется из технической характеристики крана), м/с;

$L_{кр}$  – среднее расстояние перемещения крана (берется из технологической схемы), м;

$V_{кр}$  – средняя скорость перемещения крана (берется из технической характеристики крана), м/с;

$L_m$  – среднее расстояние перемещения грузовой тележки (берется из технологической схемы), м;

$V_m$  – средняя скорость перемещения грузовой тележки (берется из технической характеристики крана), м/с.

#### *Производительность кранов на штабелевке и погрузке*

Сменная производительность консольно-козлового крана на штабелевке определяется по формуле

$$\Pi_{см} = \frac{T_{см} \varphi_1 q_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \sum t_i}, \quad (21)$$

где  $T_{см}$  – продолжительность смены, с;

$\varphi_1$  – коэффициент использования рабочего времени;

$q_n$  – средний объем пачки, поднимаемой краном, м<sup>3</sup>;

$t_1$  – время, затрачиваемое на подъем и опускание грейфера (рабочего крюка) на один цикл, с;

$t_2$  – время, затрачиваемое на перемещение тележки на один цикл, с;

$t_3$  – время, затрачиваемое на перемещение крана на один цикл, с;

$\sum t_i$  – время на захват грейфером пачки из лесонакопителя, укладку ее в штабель и другие вспомогательные работы на один цикл, с;  $\sum t_i = 180 \dots 200$  с.

При погрузке сменная производительность крана определяется по формуле

$$P_{см} = \frac{T_{см} Q C_1 q_n}{Q(t_1 + t_2 + t_3 + \sum t_i) + t_D}, \quad (22)$$

где  $Q$  – объем лесоматериалов, погружаемых на платформу, в полувагон, м<sup>3</sup>;

$t_D$  – время, затрачиваемое на дополнительные и подсобные операции на одну платформу, полувагон, с; для четырехосной платформы  $t_D = 900 \dots 1200$  с; для двухосной  $t_D = 600 \dots 720$  с; для полувагона  $t_D = 480 \dots 600$  с.

Так как консольно-козловой кран в течение смены занят не только на штабелевке, но и на погрузке, средневзвешанная сменная производительность определяется по формуле

$$P_{см} = \frac{2P_{см}^{шт} \cdot P_{см}^n}{P_{см}^{шт} + P_{см}^n}. \quad (23)$$

## Башенный кран КБ-572А

### *Назначение*

Лесопогрузчик башенного типа КБ-572А (рис. 24) предназначен для штабелевки и погрузки лесоматериалов на прирельсовых нижних складах в подвижной железнодорожный состав, штабелевки и спуска на воду при помощи лотков на приречных нижних складах и погрузки их на баржи, для погрузки и выгрузки лесоматериалов на лесоперевалочных базах, домостроительных комбинатах и т. д.

### *Устройство*

Лесопогрузчик является краном, основанием которого служит портал с четырьмя ходовыми тележками, две из них приводные. На портал установлена неповоротная башня, на которой монтируется опорно-поворотное устройство, состоящее из верхней секции, нижней рамы, опорно-поворотного круга и механизмов поворота. На опорно-поворотном устройстве устанавливается оголовок. С верхней секцией шарнирно связана стрела балочного типа, поддерживаемая расчалом, состоящим из отдельных жестких звеньев.

Грузовая тележка, перемещаясь вдоль стрелы по ее поясам, позволяет изменять вылет крюка от 4 до 30 или 35 м в зависимости от сборки

стрелы. Перемещение грузовой тележки осуществляется канатами при помощи лебедки, расположенной в корневой части стрелы и встроенной в ее металлоконструкцию.

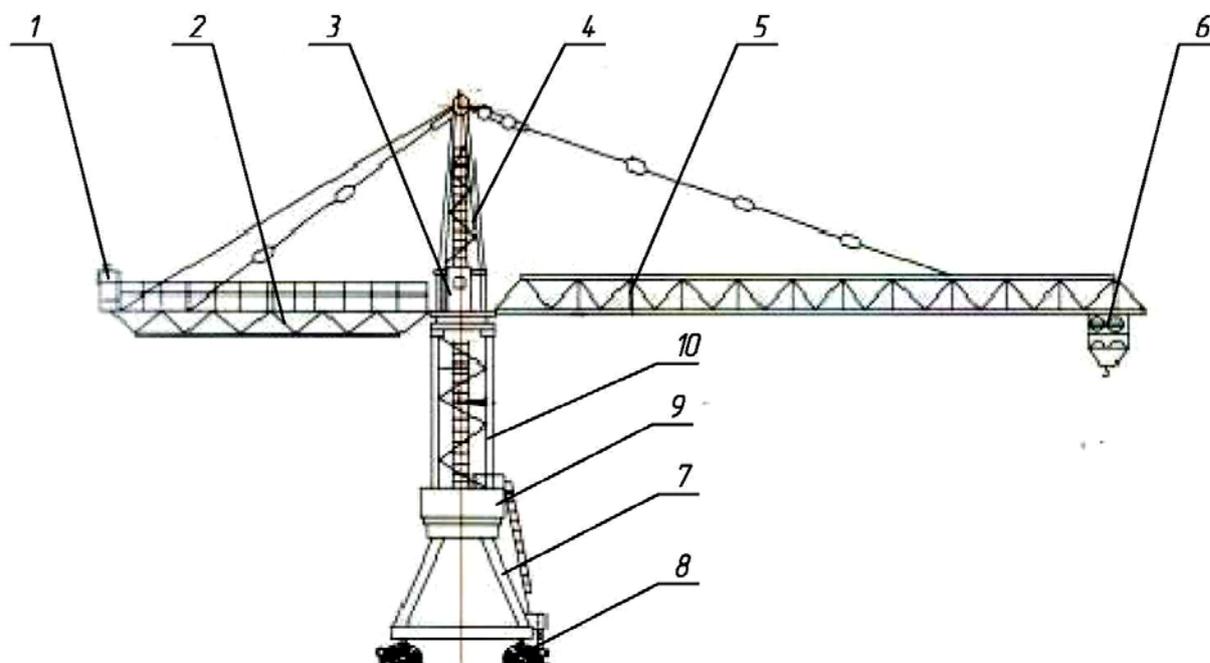


Рис. 24. Схема башенного крана КБ-572:

- 1 – противовес; 2 – противовесная консоль; 3 – кабина крановщика; 4 – оголовок;  
 5 – стрела; 6 – грузовая тележка; 7 – портал; 8 – приводная тележка;  
 9 – бетонные блоки; 10 – башня

С противоположной стороны с верхней секцией шарнирно связана консоль противовеса, поддерживаемая двумя шарнирными тягами. На консоли противовеса расположена грузовая лебедка и противовес. К опорно-поворотному устройству крепят площадку с кабиной крановщика. Вращение лесопогрузчика производится на роликовом опорном поворотном круге при помощи двух механизмов поворота.

Для придания лесопогрузчику устойчивости на портале по обе стороны башни расположен балласт.

#### **Техническая характеристика**

Тип стрелы .....	Балочная
Максимальная грузоподъемность .....	10 т
Максимальный грузовой момент .....	250 т·м
Вылет при максимальной грузоподъемности .....	17 м
Вылет, максимальный (горизонтальная стрела) .....	35 м
Время полного изменения вылета .....	6 мин

Глубина опускания груза .....	10 м
Максимальная высота подъёма груза (горизонтальная стрела) .....	13,5м
Тип башни .....	Неповоротная
Максимальное количество секций башни .....	Одна: верхняя
Лифтовой подъёмник .....	Нет
Ширина колеи .....	6 м
Масса общая .....	132,5 т
Масса противовеса .....	11 т
Мощность электродвигателей .....	94 кВт

***Расчетная часть***

Сменная расчетная производительность крана КБ-572 определяется по формулам (18, 21, 23).

**Грейфер электрогидравлический поворотный ЛТ-153**

***Назначение***

Грейфер электрогидравлический поворотный ЛТ-153 (рис. 25) применяется в качестве съемного грузозахватного механизма на кранах грузоподъемностью 7,5...10 т типа КБ-572А, ККС-10 и предназначен для погрузки и выгрузки лесоматериалов из вагонов РЖД, штабелевки и подачи их в цеха переработки.

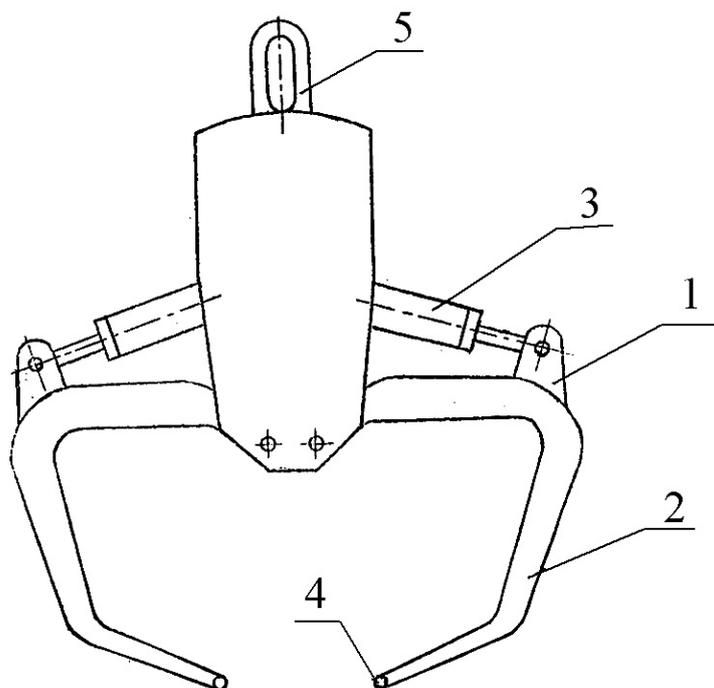


Рис. 25. Схема грейфера электрогидравлического

**Устройство**

Челюсти грейфера 2 предназначены для захвата и удержания лесоматериалов. Каждая из челюстей представляет собой сварную металлоконструкцию, состоящую из двух коробок серповидной формы, соединенных перемычкой из двух труб. К верхней трубе приварена проушина 1 для соединения с гидроцилиндром 3. На конце каждой челюсти приварен нож 4. Серьга 5 предназначена для подвески грейфера к крану.

Электрооборудование грейфера состоит из электродвигателя, приводящего в движение насос, шкафа и пульта управления, устанавливаемых в кабине крана.

**Техническая характеристика**

Тип привода .....	Электروهидравлический
Мощность установленного двигателя .....	15 кВт
Грузоподъемность .....	8 т
Наибольшая площадь сечения зева .....	2,1 м <sup>2</sup>
Наибольшая площадь сечения зева при полном перекрытии челюстей .....	1,3 м <sup>2</sup>
Наибольший объем захватываемой пачки при длине сортимента 6,5 м .....	9,0 м <sup>3</sup>
Угол поворота вокруг вертикальной оси ....	Не более 240
Время смыкания челюстей до нормально-сомкнутого состояния .....	13 с
Габаритные размеры:	
– высота:	
челюсти сомкнуты (раскрыты) .....	2980 (2360) мм
– длина .....	1282 мм
– ширина:	
челюсти сомкнуты (раскрыты) .....	2412 (2700) мм
Масса .....	2115 кг

## Список рекомендуемой литературы

1. Гороховский К. Ф., Калиновский В. П., Лившиц Н. В. Технология и машины лесосечных и лесоскладских работ. – М. : Лесная промышленность, 1980. – 384 с.
2. Гороховский К. Ф., Лившиц Н. В. Основы технологических расчетов оборудования лесосечных и лесоскладских работ. – М. : Лесная промышленность, 1987. – 256 с.
3. Ширнин Ю. А., Якимович С. Б., Чемоданов А. Н., Царев Е. М. Технология и оборудование лесопромышленных производств. Справочные материалы : Учеб. пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 252 с.
4. Гороховский К. Ф., Лившиц Н. В. Машины и оборудование лесосечных и лесоскладских работ. – М. : Экология, 1991. – 528 с.
5. Добрачев А. А., Меньшиков Б. Е. Оборудование нижних складов лесопромышленных предприятий : Учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005. – 121 с.
6. Меньшиков Б. Е. Малые нижние лесопромышленные склады. Учеб. пособие. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотех. ун-т, 2004. – 78 с.
7. Матвейко А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учебник для студентов вузов инженер.-экон. специальностей лесного комплекса. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 447 с.
8. Азаренок В. А., Кошелева Н. А., Меньшиков Б. Е. Лесопильно-деревообрабатывающие производства лесозаготовительных предприятий. – Екатеринбург, 2015 (2-е издание, переработанное и дополненное).