

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра мелиоративных и строительных машин

*А. Л. Казаков, Е. И. Мажугин*

# **МАШИНЫ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ЗЕМЕЛЬ ОТ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

*Методические указания по выполнению лабораторной работы  
по дисциплине «Мелиоративные машины»  
для студентов факультета механизации сельского хозяйства  
специальности 1-74 06 04 Техническое обеспечение мелиоративных  
и водохозяйственных работ,  
по дисциплине «Мелиоративные и строительные машины»  
для студентов мелиоративно-строительного  
факультета по специальности  
1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство*

Горки  
БГСХА  
2014

УДК 631.311.7(072)

*Рекомендовано методическими комиссиями  
факультета механизации сельского хозяйства 28.01.2014  
(протокол № 5) и мелиоративно-строительного факультета  
17.12.2013 (протокол № 4)*

Авторы:

кандидаты технических наук, доценты *А. Л. Казаков, Е. И. Мажугин*

Рецензенты:

кандидаты технических наук, доценты *В. В. Дятлов, В. М. Горелько*

**Машины для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности** : методические указания по выполнению лабораторной работы / А. Л. Казаков, Е. И. Мажугин. – Горки : БГСХА, 2014. – 32 с.

Приведены цель лабораторной работы, общие сведения о машинах для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности. Описаны назначение, устройство и принцип действия машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности, приведены их технические данные. Изложены указания по технике безопасности при их эксплуатации.

Для студентов специальностей 1-74 06 04 Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ, 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство.

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2014

## 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с общими сведениями о машинах для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности.

2. Изучить назначение и техническую характеристику машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности.

3. Изучить устройство и принцип работы машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности, ознакомиться с правилами и приемами их эксплуатации.

4. Ознакомиться с особенностями техники безопасности и технического обслуживания машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности.

При выполнении лабораторной работы используются учебные плакаты, схемы и настоящие методические указания.

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ЗЕМЕЛЬ ОТ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

При выполнении комплекса культуртехнических работ на мелиорируемых землях одними из основных являются работы по расчистке земель от древесно-кустарниковой растительности.

В соответствии с ГОСТ 26333–84 машины данной группы имеют следующие определения, обозначающие их назначение.

*Кусторез* – мелиоративная машина для срезания надземной части древесно-кустарниковой растительности.

*Корчеватель* – мелиоративная машина для извлечения пней, кустарника вместе с корневой системой, скрытых древесных остатков и валунных камней.

*Кустарниковые грабли* – мелиоративная машина для сбора и транспортирования срезанной растительности.

*Мелиоративный плоскорез* – мелиоративная машина для подрезания слоя почвы с растительностью.

*Фрезерная мелиоративная машина* – машина для измельчения древесно-кустарниковой растительности и скрытых древесных остатков.

Современные мелиоративные технологии предусматривают применение комплекса машин, предназначенных для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности (ДКР) (табл. 1).

**Таблица 1. Комплекс машин для расчистки земель  
от древесно-кустарниковой растительности**

Наименование	Марка	Назначение	Конструктивные особенности	База или мощность, кВт	Ширина захвата, м	Производительность, га/ч
1	2	3	4	5	6	7
Кусторез	МП-14	Срезание кустарника и мелкоколосья с диаметром стволов до 15 см с укладкой в вал	Гидравлическое управление, пассивный рабочий орган	Т-130 МБГ-1	4,62	0,9...1,0
Агрегат корчевальный	МП-18	Расчистка земель от кустарника, мелкоколосья и камней	Гидравлическое управление, пять сменных рабочих органов	Т-170М.01	2,5...4,0	0,3...0,95
Кусторез-измельчитель	ИК-1,8	Срезание и поверхностное измельчение ДКР диаметром до 8 см	Роторный рабочий орган	Трактор кл. 3	1,8	0,05...0,1
Подборщик-измельчитель	МТП-82	Измельчение древесины диаметром до 35 см с погрузкой в транспортное средство	Манипуляторный	Трактор кл. 5	–	56 м <sup>3</sup> /ч
Собира-тель-по-грузчик древесины	МП-15	Собирание и погрузка выкорчеванной ДКР	Рабочий орган в виде граблей с захватом	Трактор кл. 3	3,0	0,12
Валочно-пакетирующая машина	МЛ-135	Валка, пакетирование и погрузка деревьев	Самоходная	235	–	170 деревьев в час
То же	МЛ-72	То же	То же, оборудована валочно-сучкорезно-раскряжевой головкой	121	–	–

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Машина для сводки мелколесья	МТП-13А	Валка и паке-тирование деревьев диаметром до 25 см	Оборудован дисковой пилой с гидроприводом и паке-тирующим устройством	99	13,0	0,08...0,13
Подборщик-валкователь древесных остатков	ПВ-5,5	Сбор поверх-ностных древесных остатков в валки	Полупри-цепной	Трактор кл. 5	5,5	2,0...2,4
Валкователь дре-весных остатков	ПДО-2	То же	То же	Трактор кл. 3	2,0	0,8
Подборщик дре-весных остатков	ПВ-1,5	Подбор из валков и вывоз древесных остатков	То же	То же	1,5	До 0,8
Машина фрезерная	МТП-44А	Фрезерование заустаренных земель	То же	Т-170 БГ-1	1,7	0,04...0,15
Щеповоз	ЛТ-191	Перевозка и самовыгрузка щепы, древе-сных остатков и мелких камней	То же	Тягач МАЗ-54331	–	–
Корчеватель ро-торный	МП-12	Корчевание и отряхивание пней и кустар-ника	То же	Т-130БГ-1	3,0	0,32
Валочно-корнерез-ная маши-на	ВКМ-0,6	Валка деревь-ев с подрезкой пней	Навесная с фрезой	ЭО-4121Б	–	40 шт/ч
Измельчи-тель древе-сины и пней	МЭ-9003	Измельчение древесины и пней на щепу на объекте	Валковый измельчи-тель с мани-пулятором	Т-170М.01	–	15 м <sup>3</sup> /ч

Кусторезы классифицируются по следующим признакам:

*по типу рабочего органа* – с пассивными ножевыми (одноотвальный и двухотвальный рабочий орган), активными сегментными и ротационными рабочими органами;

*по способу агрегатирования* – как правило, навесные;

*по типу привода* – с механическим и гидравлическим приводом.

В настоящее время применяются навесные кусторезы с пассивным рабочим органом, агрегируемые, как правило, с гусеничными тракторами тягового класса 10.

Для сводки мелкоколосья применяются машины с активным ротационным рабочим органом.

Корчеватели классифицируются по следующим признакам:

*по назначению* – корчеватели отвальные (машины цикличного действия, имеющие только один пассивный рабочий орган), агрегаты корчевальные цикличного действия с набором пассивных рабочих органов и корчеватели роторные непрерывного действия с активными рабочими органами;

*по типу рабочего органа* – зубовые, рычажные, роторные, вибрационные, манипуляторные, с корчующей плитой;

*по способу агрегатирования рабочего органа* – навесные, прицепные;

*по типу соединения рабочего органа с толкающей рамой* – с жестким и шарнирным соединением;

*по расположению рабочего органа относительно трактора* – с передним и задним расположением.

В настоящее время широко применяются корчеватели, агрегаты корчевальные, корчеватели роторные, агрегируемые с гусеничными тракторами тягового класса 10.

При освоении торфяно-болотных и минеральных земель, заросших кустарником и мелкоколосьем, применяют прицепные, полунавесные и навесные *фрезерные машины*. Эти машины за один проход выполняют все операции по освоению земель, заменяя комплекс машин, состоящий из кусторезов, корчевателей, кустарниковых граблей, кустарниково-болотных плугов и дисковых тяжелых борон.

*Общим требованием* к кусторезам и корчевателям является максимальное сохранение естественного плодородия осваиваемых земель. При работе кустореза с пассивным рабочим органом допускается срезание гумусового слоя не более 25 м<sup>3</sup>/га, а с активным рабочим органом срезания и сволакивания в кучи гумусового слоя не должно быть. Срезание кустарника и мелкоколосья надо производить вровень с поверхностью почвы, при этом срезанную древесно-кустарниковую рас-

тельность необходимо укладывать в валки. Минимальный диаметр срезаемых стволов составляет 1,5...2,0 см, максимальный в зависимости от технических возможностей машин – до 15 см. При сгребании срезанной древесной массы не допускается свалакивание гумусового слоя почвы.

### 3. КУСТОРЕЗЫ И МАШИНЫ ДЛЯ СВОДКИ МЕЛКОЛЕСЬЯ

#### 3.1. Назначение и техническая характеристика

Рассмотрим назначение и технические характеристики машин на примере кустореза с пассивным рабочим органом МП-14 и машины для сводки мелколесья МТП-13А (ротационный рабочий орган).

Кусторез МП-14 предназначен для срезания надземной части кустарника и мелколесья с диаметром стволов до 15 см и укладки в вал срезанной древесины на обработанную площадь.

Кусторез применяется для расчистки мелиорируемых земель в зимнее время на минеральных и торфяных грунтах при высоте снежного покрова не более 50 см и глубине промерзания почвы до 10 см.

Машина МТП-13А используется для сводки кустарника и деревьев с диаметром стволов до 35 см.

Технические характеристики рассматриваемых машин представлены в табл. 2.

Таблица 2. Технические данные МП-14, МТП-13А

Параметры	МП-14	МТП-13А
Базовая машина	Т-130 МБГ-1	ЭО-4221
Техническая производительность, га/ч	0,9...1,0	0,08...0,13
Ширина захвата, мм	4620	13000
Максимальный угол установки отвала в плане (в обе стороны), град	30±5	–
Диаметр срезаемых стволов, мм	150	350
Габаритные размеры, мм:		
длина	8000	9750
ширина	4640	7050
высота	3220	3280
Масса машины, кг	21000	25000
Среднее давление гусениц на почву, кПа	–	20

### 3.2. Устройство и принцип работы

Кусторез МП-14 (рис. 1) состоит из базового трактора 5 с гидросистемой 7, рабочего органа – отвала 1 с отклоняющим брусом 2 и талрепами 3, универсальной рамы 6, винтовых раскосов 8, ограждения 4.

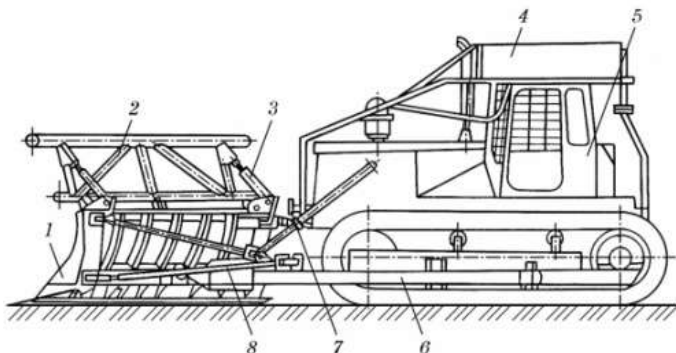


Рис. 1. Кусторез МП-14: 1 – отвал; 2 – брус отклоняющий; 3 – талреп; 4 – ограждение; 5 – трактор базовый; 6 – рама универсальная; 7 – гидроцилиндр подъема рабочего органа; 8 – раскос винтовой

Рабочий орган (рис. 2) состоит из отвала 1, уширителей 2 и 3, ножевого устройства 4, шарнирно соединенного с отвалом, регулировочных стяжек 5 и крепежных деталей.

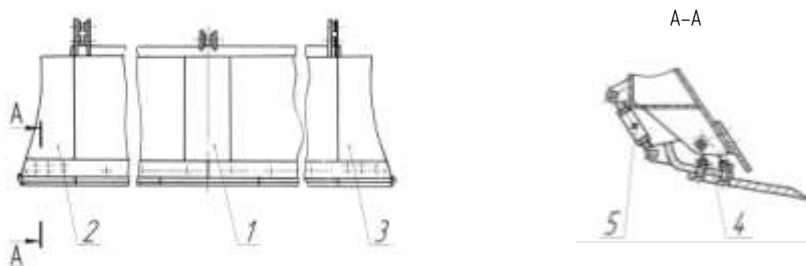


Рис. 2. Рабочий орган кустореза МП-14: 1 – отвал; 2, 3 – уширители; 4 – устройство ножевое; 5 – стяжка регулировочная

Шарнирное соединение ножевого устройства с отвалом дает возможность изменять угол резания с помощью регулировочных стяжек.

По своей конструкции лобовая часть кусторезного отвала имеет геометрию бульдозерного отвала. Наружные боковые стенки каркасов

уширителей закрыты сплошными листами, расположенными под углом  $30^\circ$  к поперечной оси. Отклоняющий брус устанавливается в верхней части отвала и представляет собой сваренный из труб каркас, состоящий из верхних и нижних поперечин, соединенных между собой стойками.

Талрепы обеспечивают надежное крепление отклоняющего бруса на отвале и регулировку его вылета относительно режущей кромки кусторезного устройства.

Кинематика одноотвального кустореза допускает производить поперечный перекус отвала до  $6^\circ$  и устанавливать его с углом захвата в плане  $0...30^\circ$  (путем перестановки положения винтовых раскосов на универсальной раме).

Ограждение предохраняет трактор и защищает машиниста от падающих во время работы машины кустарника и мелколесья. Отдельные части ограждения трактора представляют собой сваренные из труб решетчатые конструкции, перекрытые на отдельных участках (перед радиатором и над крышей кабины) металлическими листами.

Производство работ по срезке кустарника и мелколесья осуществляется при движении кустореза с установленным отвалом на уровне земли. Высота срезания не должна превышать  $3...5$  см от поверхности земли, на неровностях – до  $15$  см. Рукоять распределителя при этом находится в положении «нейтральное».

На участках с резко выраженным микрорельефом, большим количеством поверхностного и полускрытого валунного камня и пней срезку и одновременное сгребание кустарника и мелколесья следует выполнять с использованием сменных бульдозерных ножей.

Древесная растительность должна быть срезана полностью. Не допускается сгребание верхнего слоя почвы.

Срезку кустарника целесообразно производить в зимнее время по мерзлому грунту и при незначительной толщине снежного покрова. При низкой температуре стволы становятся более хрупкими и мерзлый грунт обеспечивает качественную срезку древесной растительности.

При проверке технического состояния рабочего органа кустореза особое внимание обращают на крепление ножей и их заточку. Режущая кромка ножей должна быть ровной, без заусениц, вмятин и забоин. Ножи кустореза следует затачивать ежесменно. К каждому кусторезу придается устройство заточное для заточки ножей.

**Устройство заточное** (рис. 3) состоит из шлифовальной головки, в состав которой входят корпус 3, рукоять 2, защитный кожух 5 и два фланца 4, между которыми крепится абразивный круг 1. Абразивный

круг приводится во вращение от шкива 9 привода шлифовальной головки через вал привода 7, установленный в подшипниковых опорах, и гибкий вал 6. Шкив 8 получает привод через ременную передачу от вентилятора двигателя трактора (хвостовик вала привода выходит с передней стороны бампера трактора). После окончания заточки ножей гибкий вал 6 снимают, а хвостовик вала привода закрывают заглушкой 9.

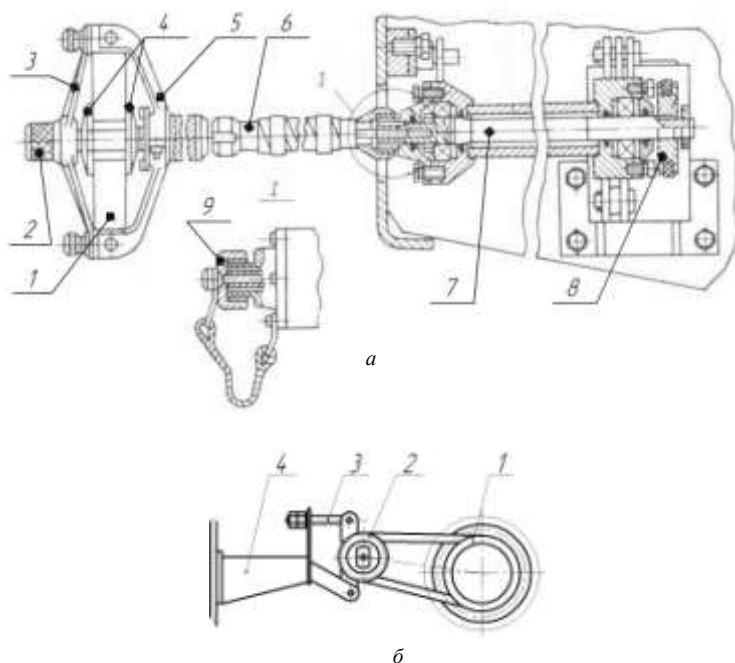


Рис. 3. Устройство заточное:

- a* – вид общий: 1 – круг абразивный; 2 – рукоять; 3 – корпус; 4 – фланец;  
 5 – кожух защитный; 6 – вал гибкий; 7 – вал привода; 8 – шкив; 9 – заглушка;  
*б* – натяжное устройство: 1 – шкив вентилятора трактора; 2 – шкив привода; 3 –  
 винт регулировочный; 4 – кронштейн

Машина для сводки мелколесья МТП-13А (рис. 4, а) состоит из базовой машины 2 – экскаватора с гидроприводом ЭО-4221, установленного на нем оборудования для срезки древесной растительности 1, пакетирующего устройства 3 и дополнительного гидрооборудования.

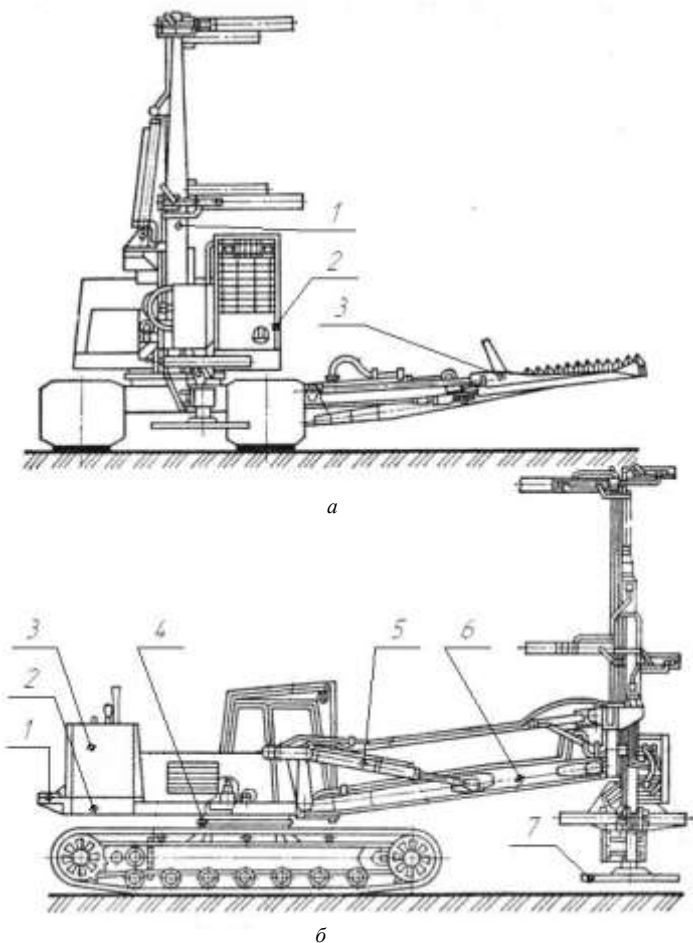


Рис. 4. Машина для сводки мелколесья МТП-13А:  
*а* – вид спереди: 1 – стойка с поворотным откладчиком; 2 – экскаватор;  
 3 – устройство пакетирующее; *б* – вид сбоку: 1 – противовес; 2 – платформа поворотная; 3 – установка силовая; 4 – опорно-поворотное устройство экскаватора; 5 – гидроцилиндры; 6 – стрела;  
 7 – пила дисковая

Оборудование для срезки древесной растительности машины МТП-13А (рис. 4, *б*) состоит из стрелы 6 с поворотным откладчиком 1

и рабочего органа 7 (дисковой пилы) с приводом от гидромотора. Подъем и опускание стрелы, наклон откладчика и поворот клыков откладчика производятся с помощью гидроцилиндров. МП-13А имеет пакетную систему (рис. 4, а), которая обеспечивает накопление срезанной древесины и формирование ее в пакеты, которые укладываются периодически на поверхности осваиваемого объекта.

Процесс работы машины протекает следующим образом. При повороте платформы 2 дерево должно срезаться вращающейся дисковой пилой 7. Срезанное дерево комлем опирается на защитный диск, расположенный над дисковой пилой, и прислоняется к клямкам откладчика. После поворота платформы на 180° дерево укладывается на правый край полосы в вал параллельно ходу машины. По окончании рабочего хода дисковая пила опускается до уровня земли и при возвращении в исходное положение подрезает пни и кочки. После поворота платформы в крайнее положение машина передвигается вперед на расстояние, примерно равное диаметру дисковой пилы.

## **4. КОРЧЕВАТЕЛИ**

### **4.1. Корчеватели с пассивным рабочим органом**

#### **4.1.1. Назначение и техническая характеристика**

*Корчевальный агрегат МП-18*, в зависимости от вида сменного рабочего оборудования, предназначен для корчевки камней с наибольшей массой 3 т и пней с наибольшим диаметром 65 см, а также сплошной корчевки корчевателем мелколесья с наибольшим диаметров стволов 12 см без предварительного срезания; для сплошной срезки за один проход в зимнее время кустарника и мелколесья при наибольшем диаметре стволов 15 см, а также засыпки ям, рвов и предварительной планировки площадей; для сгребания срезанного и выкорчеванного кустарника и мелколесья, пней, корневых остатков в кучи и валы; для сплошной корчевки крупного кустарника с наибольшим диаметром стволов 8 см и наибольшей высотой до 5 м.

Корчевальный агрегат применяется как в летнее, так и в зимнее время, при температуре окружающего воздуха от +5 до –40 °С, высоте снежного покрова до 10 см, наибольшем промерзании грунта до 10 см.

Техническая характеристика корчевального агрегата МП-18 представлена в табл. 3.

Таблица 3. Технические данные корчевального агрегата МП-18

Показатель	Навесное оборудование			
	Корчевальное	Кусторезное	Корчевальная борона	Кустарниковые грабли
Тип рабочего органа	Поворотный отвал с зубьями	Отвал с отклоняющим брусом		
Базовая машина	Трактор Т-170.00-3			
Мощность двигателя, кВт	121,4			
Скорость передвижения, км/ч: вперед (назад)	2,8...10,4 (3,07...10,02)			
Габаритные размеры навесного оборудования, мм:				
ширина	2560	4000	3800	4000
высота	1650	1500	–	1500
Наибольшее заглубление зубьев, мм	450	–	400	100
Наибольшая высота подъема над опорной поверхностью	1250	–	–	–
Расстояние между осями зубьев, мм	480±20	–	375±20	355±20
Наибольший диаметр удаляемой ДКР, мм:				
мелколесья и пней без предварительной срезки;	До 120	–	–	До 250
кустарника и мелколесья	До 120	До 150	До 80	До 150
Техническая производительность га/ч, не менее:				
при штучной корчевке пней, шт/га;	56	–	–	–
при сплошной корчевке кустарника и мелколесья с образованием валов и куч;	0,207	–	–	–
без образования валов и куч;	0,28	–	–	–
при срезке кустарника и мелколесья на грунтах I–II категории;	–	0,8	–	–
при сгребании;	–	–	–	0,65
при сплошной корчевке кустарника за один проход на грунтах I–II категории	–	–	0,95	–
Габаритные размеры агрегата в транспортном положении, мм, не более:				
длина	7000	8100	10000	7600
ширина	3100	4100	4000	4100
высота	3240	3500	3240	3240
Угол переднего (заднего) въезда в транспортном положении, град	23	16	16	16
Масса машины, кг, не более	17200	18350	19300	17600

#### 4.1.2. Устройство и принцип работы

Корчевальный агрегат МП-18 (лист 1) состоит из базового трактора 1 модели Т-170.00-3, сменных рабочих органов, навешиваемых на трактор с помощью универсальной рамы 2. Навесное оборудование может состоять из корчевального органа 3, кустарниковых граблей 4, корчевальной бороны 5 или кусторезного органа 6 со сменными бульдозерными ножами 7 (лист 2, схемы а, б).

Кабина и силовая установка трактора имеют ограждение 8 для защиты машины от падающих деревьев и кустарника. Для навески корчевальной бороны используется стандартный трехточечный механизм навески 13. Для фиксации бороны в транспортном положении используется фиксирующее устройство 15.

**Рама универсальная** (рис. 5) состоит из двух изогнутых толкающих брусьев 1 и 2 коробчатого сечения, сваренных из равнобоких уголков. Между изогнутыми передними концами брусьев закреплена с помощью болтов шаровая опора 3. Для соединения универсальной рамы с трактором служат шарниры 4.

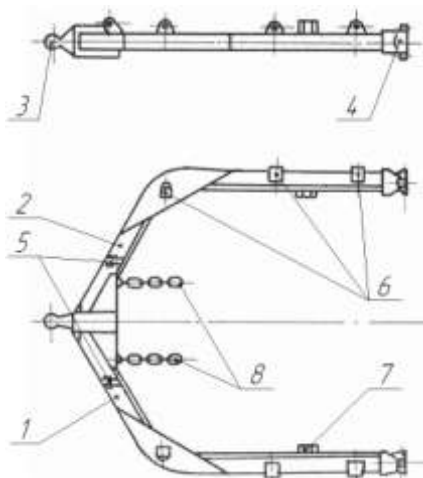


Рис. 5. Рама универсальная: 1, 2 – брусья толкающие; 3 – опора шаровая; 4 – шарниры соединительные; 5 – кронштейны для гидроцилиндров подъема-опускания; 6 – кронштейны винтовых раскосов; 7 – буфер; 8 – цепи фиксирующие

Сверху толкающих брусьев приварены кронштейны 5 для соединения со штоками гидроцилиндров механизма навески трактора и кронштейны 6 для присоединения винтовых раскосов. На внутренних боковых сторонах толкающих брусьев приварены буферы 7, исключющие возможность задевания рамой гусениц трактора. С внутренней стороны передней части рамы приварены цепи 8, фиксирующие раму с навешенным рабочим оборудованием в транспортном положении.

**Орган корчевальный** (рис. 6) представляет собой поворотный отвал с зубьями и состоит из силовой балки 1, снизу которой приварены шесть корчующих зубьев 2, лобового щита 3, на стойках которого приварены кронштейны 4 для присоединения гидроцилиндров поворота отвала.

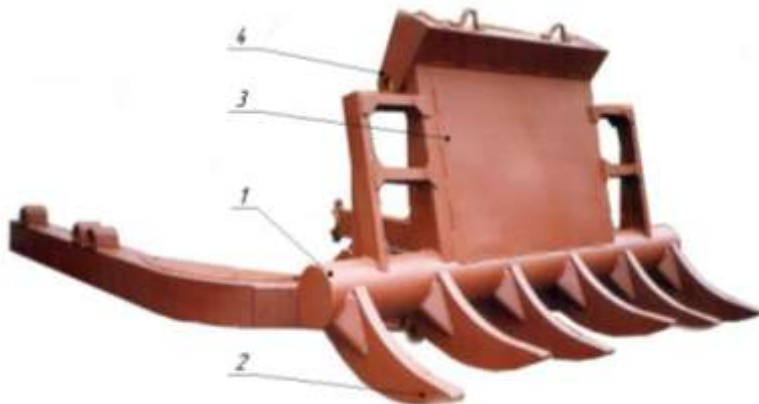


Рис. 6. Орган корчевальный в сборе с рамой универсальной:  
1 – балка силовая; 2 – зуб корчующий; 3 – щит лобовой;  
4 – кронштейн крепления гидроцилиндра поворота отвала

Процесс корчевания отдельных деревьев, крупных пней и камней осуществляется корчующими зубьями корчевателя в следующей последовательности:

- 1) подъезд агрегата к корчующему предмету при поднятом над поверхностью рабочем органе;
- 2) опускание и постепенное заглубление рабочего органа корчевателя в грунт (не ближе 0,8 м от корчующего предмета);
- 3) корчевание при поступательном движении агрегата вперед до срыва корчующего предмета с места. После этого подъемом корчевате-

ля вверх корчующий предмет вырывают из грунта (не рекомендуется сочетать подъем корчевателя с движением вперед);

4) удаление выкорчеванного предмета за пределы обрабатываемого участка;

5) холостой ход агрегата к месту корчевания.

Работы корчевателем необходимо проводить на первой передаче. Работа толчками категорически запрещается. Если глохнет двигатель при работе корчевателем, необходимо уменьшить нагрузку на рабочий орган.

**Грабли кустарниковые** (лист 1, схема б) выполнены в виде решетчатой рамы, на нижней балке которой имеется ряд зубьев. С тыльной стороны грабли через кронштейны соединяются с универсальной рамой. Для крепления граблей к универсальной раме и регулировки их в вертикальной и горизонтальной плоскостях решетчатая рама по краям соединена с винтовыми раскосами 10.

Древесина, не представляющая ценности, сгребается кустарниковыми граблями после ее подсушки в валы и кучи. В рабочем положении отвал скользит на лыжах, при этом рычаг гидрораспределителя находится в плавающем положении.

Работа граблями может производиться как при навешенной бороне, при этом последняя должна быть установлена в транспортное положение и зафиксирована, так и без нее.

**Борона корчевальная** (лист 1, схема а) представляет собой сварную раму треугольной формы, по периметру которой в специальных кронштейнах закреплены корчующие зубья. Для соединения со сцепкой к передней части рамы бороны приварена стойка, имеющая форму усеченного открытого снизу треугольника, выполненного из швеллерного профиля.

На боковых плоскостях рамы крепятся ножевые устройства, предназначенные для срезания кустарника, мелколесья и пней.

Корчевание кустарника и мелколесья корчевальной бороной производится при заглубленных в почву зубьях. Зубья бороны заглубляются в грунт самозатягиванием. Если зубья не заглубляются самозатягиванием, то их следует заглублять принудительно.

Подъем и опускание корчевальной бороны осуществляется гидроцилиндрами задней навесной системы трактора (рис. 7). Дополнительный подъем или опускание при транспортировке и в процессе работы при забивании бороны древесиной осуществляется гидроцилиндром 4, установленным вместо центральной тяги и соединенным со стойкой.

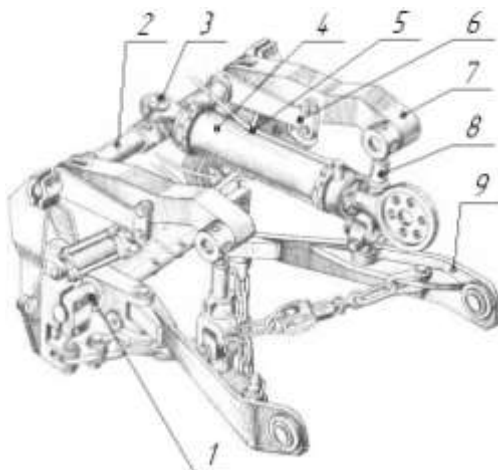


Рис. 7. Механизм навески бороны корчевальной:  
 1 – ось нижняя; 2 – ось верхняя; 3 – втулка; 4 – гидроцилиндр; 5 – рукав высокого давления; 6 – захват;  
 7 – рычаг; 8 – стойка раскоса; 9 – тяга продольная

При работе агрегата с корчевальной бороней гидроцилиндры подъема механизма навески должны быть в плавающем положении. В случае самопроизвольного выглубления бороны при тяжелых условиях работы рукоять распределителя задней навески после заглубления рабочего органа устанавливается в нейтральное положение.

Для пригибания стволов кустарника и предохранения трактора от наезда на крупные камни и пни, работа осуществляется при навешенном спереди отвале корчевателя. Зубья отвала устанавливаются над поверхностью почвы, при этом корчеватель частично вычесывает и обламывает кустарник, а встречающиеся камни, крупные пни и деревья выкорчевывает.

При забивании передней части корчевальной бороны выкорчеванной древесиной следует на ходу поднять борону, извлекая зубья из земли, и немедленно вновь их заглубить, чтобы осталось, по возможности, меньше невыкорчеванных полос. Если борона с трудом освобождается от древесины, следует дополнительно поднимать и опускать борону гидроцилиндром 4.

**Орган кусторезный** (лист 2, схема а) аналогичен по конструкции рабочему оборудованию кустореза МП-14.

**Гидросистема** корчевального агрегата состоит из двух гидроцилиндров 12, закрепленных спереди на боковых цапфах трактора и соединенных штоками с универсальной рамой; двух гидроцилиндров 14, закрепленных на универсальной раме и соединенных штоками с корчующим органом; гидроцилиндра 16, установленного вместо верхней тяги механизма навески трактора; гидрораспределителя с рукояткой управления, выведенной в кабину трактора; рукавов высокого давления и системы трубопроводов. Питание и управление гидросистемой осуществляется от распределителя гидросистемы трактора. Ввиду того что управление гидроцилиндром, установленным вместо верхней навески трактора, и гидроцилиндрами корчующего органа осуществляется от одной секции тракторного распределителя, в гидросистему введен гидрораспределитель 4, дающий возможность переключать управление с секции тракторного распределителя на цилиндры соответствующего рабочего органа.

#### **4.1.3. Правила техники безопасности при эксплуатации**

Правила по технике безопасности при работе с базовым трактором даны в инструкции по его эксплуатации. Основные правила техники безопасности, которые необходимо неукоснительно соблюдать при работе на корчевальном агрегате МП-18, приведены в следующем перечне:

- 1) к работе на корчевателе допускаются лица, знающие его устройство, правила эксплуатации и имеющие удостоверение на право управления трактором, прошедшие необходимый инструктаж по технике безопасности;
- 2) перед началом движения корчевателя необходимо подать звуковой сигнал и убедиться, что возле него никого нет, трогаться с места необходимо плавно;
- 3) перед подъемом и опусканием рабочих органов необходимо убедиться, что возле них никого нет. Разворачивать корчеватель необходимо медленно, предварительно убедившись в отсутствии кого-либо на расстоянии не менее 20 м от него;
- 4) регулировку, замену зубьев, заточку ножей разрешается производить только тогда, когда рама корчевателя установлена на подставки или его рабочие органы опущены на землю;
- 5) при техническом обслуживании рабочих органов корчевателя они должны быть опущены на землю;
- 6) пользоваться заточным устройством разрешается при наличии на нем защитного кожуха на абразивном круге;

7) при переезде с объекта или к местам стоянки рабочие органы корчевателя должны быть подняты в транспортное положение и зафиксированы;

8) при изменении угла захвата в плане кусторезного органа необходимо соблюдать осторожность, опустить его на землю, отсоединить винтовые раскосы в местах крепления с универсальной рамой, развернуть кусторезный орган в необходимое положение, зафиксировать раскосы в новом положении на универсальной раме, поднять кусторезный орган;

9) корчеватель должен быть укомплектован огнетушителем и аптечкой первой медицинской помощи.

**Чтобы предотвратить несчастные случаи, запрещается:**

- 1) работать на неисправном корчевальном агрегате;
- 2) производить техническое обслуживание машины при ее движении;
- 3) находиться под поднятым рабочим органом;
- 4) становиться во время работы на раму или рабочие органы;
- 5) оставлять корчеватель при работающем двигателе трактора;
- 6) делать резкие повороты в процессе срезания древесно-кустарниковой растительности или с заглубленными рабочими органами;
- 7) делать резкие повороты на косогорах;
- 8) производить работы кусторезным органом при неисправном ограждении на тракторе или без ограждения;
- 9) наносить удары ножом кустореза о дерево с разгона;
- 10) производить валку сухостоя;
- 11) находиться посторонним лицам во время работы в кабине трактора;
- 12) работать неисправным заточным устройством;
- 13) вести работу при продольном уклоне местности более  $8^\circ$  и косогорах с поперечным уклоном более  $5^\circ$ ;
- 14) работать в ночное время без надлежащего освещения места работы;
- 15) оставлять машину незаторможенной на косогорах, склонах и после окончания работы.

## 4.2. Корчеватели с активным рабочим органом роторного типа

### 4.2.1. Назначение и техническая характеристика

Корчеватели МТП-81А и МП-12 с активным рабочим органом роторного типа применяются для сплошной корчевки пней и погребенной древесины, очистки их от почвы и погрузки в транспортные средства или укладки в валки шириной 1,2...1,6 м. Данные машины агрегируются с гусеничными тракторами тягового класса 10.

Технические характеристики корчевателей роторных представлены в табл. 4.

Таблица 4. Технические данные корчевателей роторных

Параметры	МТП-81А	МП-12
Производительность (пнистость до 3 %), га/ч	0,53	0,40
Рабочая ширина захвата, мм	3000	3000
Глубина корчевания, мм	400	250
Диаметр корчующего ротора по клыкам, мм	1300	1300
Диаметр корчущей древесины, мм	100...200	100...200
Частота вращения ротора, мин <sup>-1</sup>	3,4	3,4
Количество роторов сепаратора, шт.	4	4
Рабочая скорость, м/с	0,25...0,65	0,06...0,4
Мощность двигателя, кВт	79,5	79,5
Габаритные размеры машины без трактора, мм:		
длина	10700	8750
ширина	8110	6950
высота	5210	4710
Масса машины, кг	16780	14000
Давление на грунт в рабочем положении, кПа	21	40

### 4.2.2. Устройство и принцип работы

Устройство корчевателей с активным рабочим органом роторного типа рассмотрим на примере машины МТП-81А.

*Корчеватель пней МТП-81А* (рис. 8) является прицепной машиной к трактору Т-130БГ-1 с ходоуменьшителем.

Корчеватель имеет роторный рабочий орган и состоит из рамы 4, прицепа 2, балансирных тележек 9, энергетического модуля 3, ходоуменьшителя 1, корчующего 5, съемного и транспортирующих роторов 6, гидросистемы 7 и сменного оборудования в виде транспортера 8 или формирователя валка или бункера-накопителя. Привод рабочего органа и транспортирующих роторов осуществляется от автономного двигателя СМД-64.

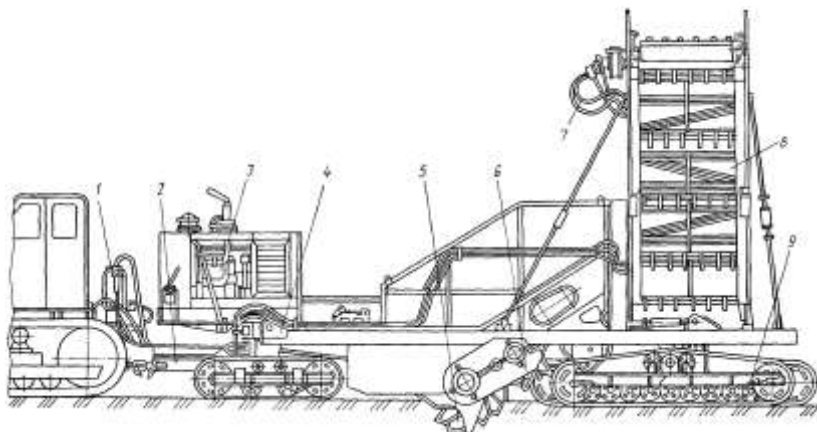


Рис. 8. Корчеватель пней МТП-81А:

- 1 – ходоуменьшитель; 2 – прицеп; 3 – модуль энергетический; 4 – рама;  
 5 – ротор корчующий; 6 – ротор съемный и транспортирующий; 7 – гидросистема;  
 8 – транспортер скребковый; 9 – тележки гусеничные балансирные

Принцип работы машины заключается в следующем: вращающийся корчующий ротор 5 извлекает из почвы пни, которые снимаются с клыков съемным ротором и транспортируются назад по ходу машины. Проходя по транспортирующим роторам 6, пни встряхиваются, очищаются от грунта и подаются на ленточный транспортер, после чего подаются в кузов транспортного средства и отвозятся за пределы обработанной площади.

Корчующий, съемный и транспортирующие роторы получают привод от ходоуменьшителя трактора. Подъем корчующего рабочего органа в транспортное положение осуществляется двумя гидроцилиндрами, управляемыми распределителем трактора.

Кинематическая схема машины МТП-81А приведена на рис. 9.

Вращающий момент через муфту сцепления двигателя (1) и зубчатую муфту 11 передается на входной вал редуктора 12, выходной вал которого соединен с валом 9 трансмиссии с помощью зубчатых муфт 10. От вала 9 цепной передачей 8 вращение передается съемному ротору 7, а с него через цепную муфту 19, редуктор 18 и зубчатую муфту 17 – корчующему ротору 16. Транспортирующие роторы 2, 4 и 5 получают вращение от съемного ротора 7 через цепные передачи 3, 6 и 20.



Глубокое сплошное фрезерование (измельчение) древесно-кустарниковой растительности вместе с ее корневой системой разрыхляет почву.

Допускается работа машины в зимнее время года при условии промерзания минерального грунта не более 5 см, торфяного – не более 10 см и при высоте снежного покрова не более 20 см.

Техническая характеристика машины МТП-44А представлена в табл. 5.

Таблица 5. Технические данные МТП-44А

Параметры	Значение
Производительность на торфяных грунтах, га/ч	0,10
Рабочая ширина захвата, мм	1700
Глубина фрезерования, мм: минерального грунта	250
торфяного грунта	400
Максимальный диаметр измельчаемых стволов, см	13,0
Диаметр фрезы, мм	1190
Число ножей на фрезе	115
Частота вращения фрезы, с <sup>-1</sup>	2,3 и 3,4
Рабочая скорость (с ходоуменьшителем), м/с	0,03...0,27
Габаритные размеры машины без трактора, мм: длина	5270
ширина	2510
высота	1650
Масса машины, кг	5050
Давление на грунт в рабочем положении, кПа	31

## 5.2. Устройство и принцип работы

Машина МТП-44А является полуприцепной к трактору Т-170 БГ-1 и состоит из следующих основных узлов (лист 3): отвала 1, рамы 7, редуктора бортового 9, плиты отбойной 16, 17, гребенки сепараторной 13, фрезы с редуктором 14, редуктора конического 10, муфты предельного момента 11, карданного вала 4, кожуха карданного вала 5, дышла 6, гидросистемы подъема и опускания рабочего органа 3, опоры задней 12, ходоуменьшителя 2, демпфера 8.

Рабочий орган – фреза приводится во вращение от вала отбора мощности через карданные валы, редуктор конический, редуктор бортовой, редуктор фрезы.

**Фреза с редуктором** состоит из корпуса фрезы 10 и встроенного в него бортового редуктора фрезы.

Корпус фрезы опирается через ведущую полуось 5 на подшипники полого вала 6 редуктора и через полуось 11 на подшипник кронштейна 12.

Фрезерный рабочий орган кронштейном 12 крепится к опорной раме, а опорной горловиной 1 – к корпусу бортового редуктора, который, в свою очередь, закреплен также на опорной раме.

Самозатачивающиеся тарельчатые ножи 9 с режущей кромкой диаметром 95 мм расположены на барабане в восемь рядов по двенадцать ножей в ряду. Ножи крепят болтами 13. При затуплении ножей крепление ослабляют и разворачивают ножи на 120°.

**Плита отбойная** служит для ограничения глубины фрезерования, копирования микрорельефа в рабочем положении (рис. 10).

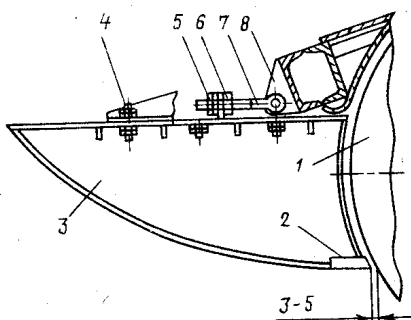


Рис. 10. Регулировка плиты отбойной:  
1 – фреза; 2 – кромка ножа; 3 – плита отбойная; 4, 5, 6 – гайки; 7 – болт; 8 – рама

Для фрезерования кустарников на минеральном грунте устанавливают плиту отбойную высокую, для фрезерования на торфяном грунте – плиту отбойную низкую. При этом глубина обработки составит соответственно 40 и 25 см.

При нормальной работе зазор между кромкой ножа 2 отбойной плиты 3 и режущими кромками ножей фрезы должен быть в пределах 3...5 мм. Если зазор не соответствует допустимому, то отпускают гайки 4 на всех крайних болтах, крепящих отбойную плиту к раме. Для уменьшения зазора на двух регулировочных болтах 7 одновременно отпускают гайки 5 и наворачивают гайки 6. После окончания регулировки гайки 4 на всех крайних болтах затягивают.

Рабочие скорости агрегата при фрезеровании закустаренных земель выбираются в зависимости от степени закустаренности и объема погребенной древесины.

При густом кустарнике и отсутствии в верхнем слое залежи погребенной древесины мелкое фрезерование может проводиться на глубину до 25 см в сочетании со вспашкой на глубину, обеспечивающую заделку щепы, с последующим дискованием и прикатыванием.

При большом количестве погребенной древесины проводится предварительная срезка и удаление наземной части растительности в зимнее время с последующим глубоким фрезерованием торфяной залежи летом.

### **5.3. Правила техники безопасности при эксплуатации**

Основные правила техники безопасности, которые необходимо неукоснительно соблюдать, приведены в следующем перечне:

1) к управлению машиной допускаются лица, имеющие право на управление трактором Т-170 БГ-1, прошедшие инструктаж по технике безопасности и специальное обучение по управлению машиной МТП-44А;

2) машинист обязан до начала работы проверить техническое состояние машины, наличие и исправность инструмента, осмотреть крепление сборочных единиц;

3) обнаруженные при осмотре неисправности устранить. Пуск в работу неисправной машины категорически воспрещается;

4) перед включением ВОМ и началом движения трактора необходимо убедиться в отсутствии около машины и впереди трактора людей и животных;

5) при работе машины механизм навески трактора должен находиться в плавающем положении;

6) в рабочем положении машины запрещается производить круговые повороты агрегата;

7) запрещено производить поворот агрегата при включенном ВОМ, а также нельзя начинать рабочий ход машины, пока рабочий орган не разовьет требуемые обороты.

## 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МАШИН ДЛЯ РАСЧИСТКИ ЗЕМЕЛЬ ОТ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В табл. 6 приведены возможные неисправности машин для расчистки земель от ДКР и способы их устранения.

Таблица 6. Возможные неисправности машин для расчистки земель от ДКР и способы их устранения

Неисправность 1	Вероятная причина 2	Способ устранения 3
<b>Кусторезы</b>		
Подминание стволов кустарника под рабочий орган	Затуплены ножи	Заточите ножи заточным устройством
Сильные удары в соединении толкающих брусьев с рамами гусеничных тележек трактора	Большой износ втулки шаровой опоры	Замените втулку
Чрезмерное вспенивание рабочей жидкости в гидросистеме	Наличие воздуха в гидросистеме	Устраните подсос во всасывающей линии
	Засорен фильтр	Промойте фильтр или замените
	Низкий уровень масла в баке	Долейте масло
Чрезмерный нагрев рабочей жидкости в гидросистеме	Часто срабатывает предохранительный клапан	Не допускайте, чтобы штоки гидроцилиндров при работе доходили до упора в крайнем положении
	Засорен фильтр	Промойте фильтр или замените
<b>Корчеватели отвальные</b>		
Сильные удары в соединении толкающих брусьев с рамами гусеничных тележек трактора	Большой износ втулки шаровой опоры	Замените втулку
Течь масла из-под уплотнений штока гидроцилиндра	Износилось манжетное уплотнение штока	Замените уплотнение
Течь масла из мест соединения трубопроводов гидросистемы	Слабая затяжка соединений гидравлических трубопроводов	Подтяните соединения
Чрезмерное вспенивание рабочей жидкости в гидросистеме	Наличие воздуха в гидросистеме	Проверьте всасывающую линию и устраните подсос
	Засорен фильтр	Промойте фильтр или замените

Продолжение табл. 6

1	2	3
Чрезмерный нагрев рабочей жидкости в гидросистеме	Часто срабатывает предохранительный клапан	Не допускайте, чтобы штоки гидроцилиндров при работе доходили до упора в крайнем положении
	Засорен фильтр	Промойте фильтр или замените
Разрыв рукава высокого давления	Повышение давления в гидросистеме	Замените рукав, проверьте давление в гидросистеме, при необходимости отрегулируйте
Утечка рабочей жидкости из насоса гидросистемы	Износ уплотнений насоса	Замените насос
<b>Корчеватели роторные</b>		
Обрыв цепей съемного и транспортирующих роторов или скребкового транспортера	Заклинивание цепей	Устраните заклинивание, восстановите оборванные цепи
Чрезмерное ослабление рабочей ветви цепи съемного, транспортирующего роторов или скребкового транспортера	Износ ведущих и натяжных звездочек, шарниров цепи, вытягивание цепи	С помощью натяжного устройства натяните рабочую ветвь. На скребковом транспортере не допускайте перекоса натяжного вала
Появление бронзовой пыли на входном конце трансмиссионного вала	Отсутствие масла в полости звездочки трансмиссионного вала	Откройте люк ограждения вала и залейте масло в полость звездочки через пробку. Проверьте прокладки пробки и полумуфты
Вытекание масла из насоса или гидромотора	Вышли из строя сальники ведущего вала насоса или гидромотора	Замените сальники на ведущем валу насоса или гидромотора
После включения рычагов гидрораспределителя в положение «подъем» корчущий рабочий орган не поднимается	Не включен насос. Недостаточный уровень масла в баке гидросистемы трактора	Включите насос. Добавьте масло до верхнего уровня в баке
	Неисправен гидрораспределитель или насос	Устраните неисправности согласно инструкции по эксплуатации гидросистемы трактора

1	2	3
Штоки гидроцилиндров выдвигаются рывками, корчующий рабочий орган плохо поднимается	Недостаточное количество масла в системе	Долейте масло в бак гидросистемы
	Наличие воздуха в магистралях гидросистемы	Удалите воздух из гидросистемы
	Высокая температура масла в гидросистеме (свыше 70 °С)	Включите масляный радиатор гидросистемы
	Сильно износились резиновые кольца и манжеты, уплотнения поршня гидроцилиндров	Проверьте сохранность резиновых уплотнений и манжет и при необходимости замените
<b>Фрезерная машина МТП-44А</b>		
Барaban фрезы «бьет» при работе	Вышла из строя значительная часть ножей, в результате чего появился дисбаланс барабана фрезы	Замените вышедшие из строя ножи. Отрегулируйте зазор между отбойной плитой и кромками ножей
Фреза плохо перерабатывает ДКР, двигатель трактора начал работать с перегрузкой	Большой зазор между отбойной плитой и ножами. Вышли из строя или затупились ножи	Оставшиеся ножи разверните на 120°, вышедшие из строя ножи замените. Отрегулируйте зазор между отбойной плитой и кромками ножей
Частые резкие стуки ножа об отбойную плиту	Ослабло крепление или сорвана резьба у одного из болтов, крепящих нож	Затяните болт или замените его
Нагреваются редукторы	Недостаточно масла в редукторах	Долейте масло
После включения рычагов гидрораспределителя в положение «подъем» фреза не поднимается	Течь масла в соединениях рукавов высокого давления или их разрыв	Замените рукав высокого давления, подтяните соединения
	Масло в баке грязное	Слейте грязное масло, промойте бак, залейте чистое масло
	Вышел из строя насос или предохранительный клапан	Замените насос или предохранительный клапан
	В масло попала вода и замерзла на фильтре	Слейте масло и удалите лед

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните назначение машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности.
2. Дайте классификацию машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности.
3. Приведите требования, предъявляемые к кусторезам и корчевателям при выполнении работ.
4. Назовите назначение и технические данные кустореза МП-14 и машины для сводки мелколесья МТП-13А.
5. Поясните устройство кустореза МП-14 и машины для сводки мелколесья МТП-13А.
6. Поясните назначение, конструкцию и принцип работы устройства заточного.
7. Поясните назначение и технические данные агрегата корчевального МП-18.
8. Поясните устройство и принцип работы агрегата корчевального МП-18.
9. Перечислите основные правила техники безопасности при эксплуатации МП-18.
10. Поясните назначение и технические данные корчевателей роторных.
11. Поясните устройство и принцип работы корчевателя роторного МТП-81А.
12. Поясните назначение и технические данные машины фрезерной МТП-44А.
13. Поясните устройство и принцип работы МТП-44А.
14. Перечислите основные правила техники безопасности при работе с МТП-44А.
15. Назовите возможные неисправности машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности и способы их устранения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Скотников, В. А. Мелиоративные машины для осушения болот: учеб. пособие для вузов / В. А. Скотников, А. А. Машенский, В. Т. Радкевич. – Минск: Вышэйш. шк., 1988. – 308 с.
2. Борщов, Т. С. Настройка и регулировка мелиоративных машин: справочник / Т. С. Борщов. – Л.: Агропромиздат; Ленингр. отд-ние, 1989. – 239 с.
3. Мелиоративные и строительные машины / Б. А. Васильев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 431 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы.....	3
2. Общие сведения о машинах для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности.....	3
3. Кусторезы и машины для сводки мелколесья.....	7
3.1. Назначение и техническая характеристика.....	7
3.2. Устройство и принцип работы.....	8
4. Корчеватели.....	12
4.1. Корчеватели с пассивным рабочим органом.....	12
4.1.1. Назначение и техническая характеристика.....	12
4.1.2. Устройство и принцип работы.....	14
4.1.3. Правила техники безопасности при эксплуатации.....	18
4.2. Корчеватели с активным рабочим органом роторного типа.....	20
4.2.1. Назначение и техническая характеристика.....	20
4.2.2. Устройство и принцип работы.....	20
5. Фрезерная машина МТП-44А.....	22
5.1. Назначение и техническая характеристика.....	22
5.2. Устройство и принцип работы.....	23
5.3. Правила техники безопасности при эксплуатации.....	25
6. Возможные неисправности машин для расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности и способы их устранения.....	26
Контрольные вопросы.....	29
Литература.....	30

Учебное издание

**Казак** Андрей Леонидович  
**Мажугин** Евгений Иванович

**МАШИНЫ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ЗЕМЕЛЬ  
ОТ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Редактор *Н. А. Матасёва*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *С. Н. Кириленко*

Подписано в печать 2014. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. Уч.-изд. л.  
Тираж 50 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.