



А.М. Морозов

# **МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ И БЛАГОУСТРОЙСТВЕ**

Екатеринбург  
2019

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра ландшафтного строительства

А.М. Морозов

## **МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ И БЛАГОУСТРОЙСТВЕ**

Учебно-методическое пособие  
для обучающихся по направлениям  
35.03.10, 35.04.09 «Ландшафтная архитектура»,  
35.03.05 «Садоводство» по дисциплине «Машины и механизмы  
в ландшафтном строительстве» очной и заочной форм обучения

Екатеринбург  
2019

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛП УГЛТУ.  
Протокол № 2 от 5 октября 2018 года.

Рецензент – канд. техн. наук, доцент каф. ХТДБиН Гиндулин И.К.

Редактор Е.Л. Михайлова  
Компьютерная верстка Е.А. Газеева

---

Подписано в печать 01.03.19	Формат 60x84 1/16	Поз. 18
Плоская печать	Печ. л. 1,63	Тираж 10 экз.
Заказ №		Цена

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## ВВЕДЕНИЕ

Применение машин и механизмов при выполнении работ по озеленению и благоустройству территорий значительно увеличивает производительность труда. К настоящему времени парк машин и механизмов постоянно увеличивается и совершенствуется. В ландшафтной архитектуре применение машин и механизмов возможно на всех этапах проведения работ как для подготовки территорий для озеленения, так и проведения работ по содержанию объектов. Для ведения земляных работ используют бульдозеры, автогрейдеры, экскаваторы. В производство работ внедрены машины для пересадки крупных деревьев, агрегаты для посева семян газона, внесения удобрений, полива насаждений.

### 1. ТРАКТОРЫ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Тракторы являются основными базовыми машинами, применяемыми при создании объектов ландшафтной архитектуры. С тракторами агрегируются (навешиваются или прицепляются) сменные механизмы, машины и орудия для выполнения всех видов садово-парковых работ.

При проведении работ применяются:

- колесные тракторы средней и малой мощности;
- гусеничные тракторы, применяемые как дорожно-строительные машины при создании новых объектов, а также в древесно-декоративных питомниках, совхозах декоративного садоводства.

При содержании зеленых насаждений на объектах, небольших по размеру, сложной конфигурации, особенно в жилой застройке, имеет место многообразие и специфичность выполняемых технологических операций. Это обуславливает особые требования к подбору машин. В сложных условиях городской среды эффективнее использовать малогабаритные машины и механизированные инструменты.

К этим средствам относятся малогабаритные тракторы (рис. 1.1), мотоблоки (рис. 1.2), энергоблоки, мотоорудия (мотокультиваторы, моторыхлители, мотофрезы, мотокосилки и др.).

В зависимости от массы и мощности двигателя малогабаритные тракторы и мотоблоки подразделяются на три типа: легкие, средние, тяжелые. По конструкции ходовой части малогабаритные тракторы подразделяются на колесные, колесно-гусеничные и гусеничные. Разновидностью этих тракторов можно считать самоходные тележки (микрошасси). Мотоблоки и мотоорудия имеют одноосный колесный движитель и используются для обработки почвы, скашивания трав и других работ.\*

---

\* Винокуров В.Н., Силаев А.А., Золотаревский Г.В. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства: учебник для вузов / под ред. В.Н. Винокурова. М., 2004. 400 с.

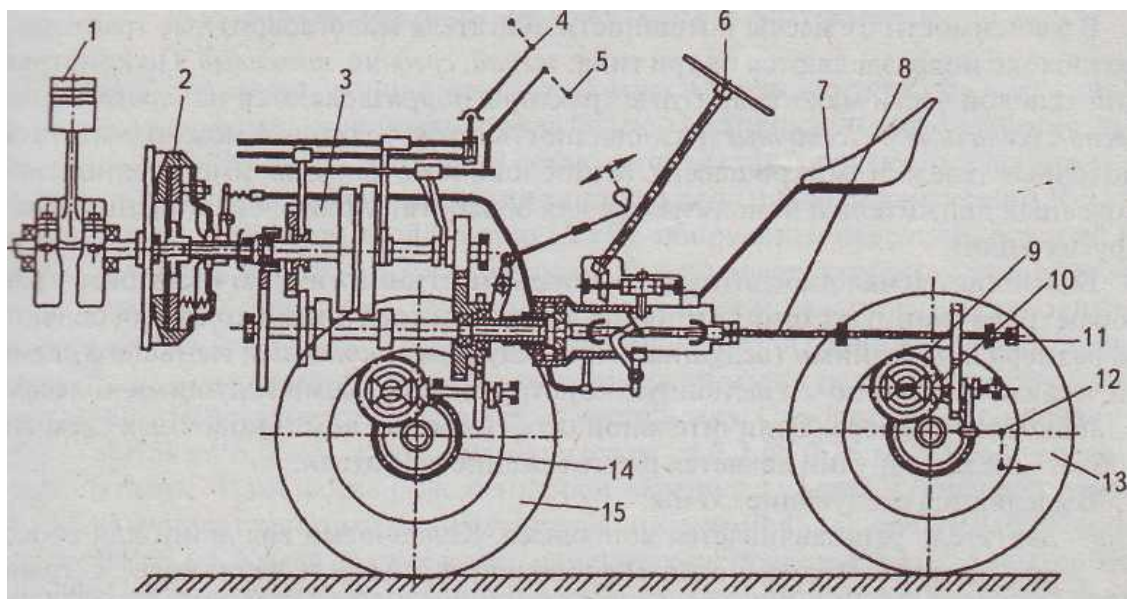


Рис. 1.1. Общий вид малогабаритного трактора:

- 1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – коробка передач; 4 – рукоятка переключения передач; 5 – рычаг заднего хода; 6 – рулевое управление; 7 – сиденье; 8 – соединительный вал; 9 – главная передача заднего моста; 10 – дифференциал; 11 – вал отбора мощности; 12 – рычаг переключения привода задних колес; 13 – заднее колесо; 14 – конечная передача; 15 – переднее колесо

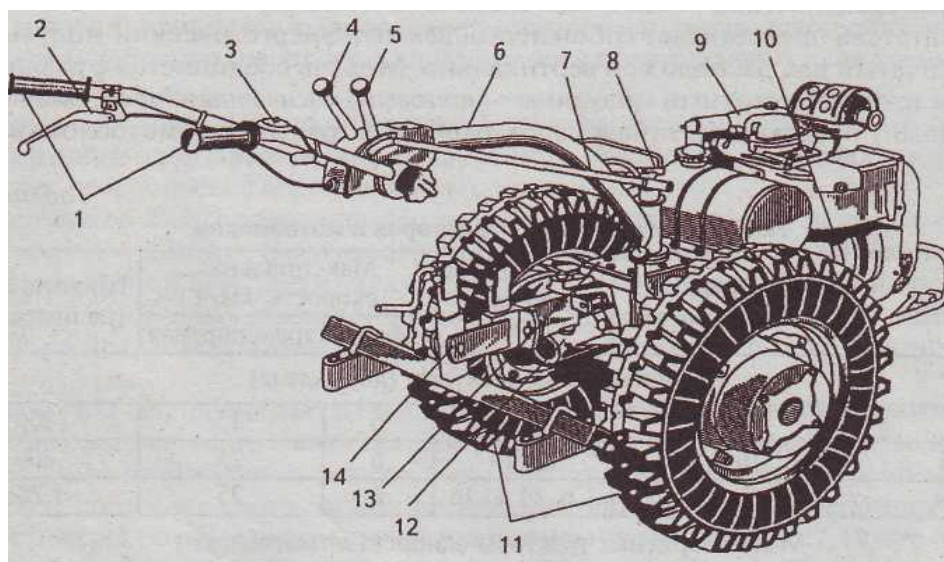


Рис. 1.2. Общий вид мотоблока:

- 1 – рукоятка управления; 2 – рычаг управления сцеплением; 3 – рычаг газа; 4 – рычаг реверса; 5 – рычаг переключения передач; 6 – рулевая штанга; 7 – рычаг включения ВОМа; 8 – бензобак; 9 – воздушный фильтр; 10 – двигатель; 11 – колеса; 12 – сцепка ВОМа; 13 – стойка; 14 – прицеп

Большинство малогабаритных тракторов имеет аналогичную «большим» тракторам традиционную схему компоновки с задними ведущими колесами большого размера и передними (ведущими и неведущими) колесами меньшего размера, а также шарнирно-сочлененную конструкцию со всеми ведущими колесами одинакового размера. Отличительной особенностью компоновочных схем мотоблоков и мотоорудий является расположение двигателя.

Выделяются следующие схемы:

– двигатель устанавливается консольно. Коленчатый вал двигателя соосен ведущему валу трансмиссии и перпендикулярен оси ведущих колес. С трансмиссией соединен жестко и является единым агрегатом. Относительно ходовых колес двигатель вынесен вперед или назад – европейская схема компоновки;

– двигатель устанавливается на специальном кронштейне. Связан с трансмиссией клиноременной передачей, выполняющей одновременно роль муфты сцепления, – японская схема компоновки;

– двигатель представляет собой легкоъемный энергетический модуль. Коленчатый вал расположен вертикально. Модуль соединяется с различными технологическими модулями – тяговым, косилочным, насосным и др.

В табл. 1.1 представлены типы малогабаритных тракторов и мотоблоков.

Таблица 1.1

Типы малогабаритных тракторов и мотоблоков

Тип	Конструкционная масса, кг	Номинальная мощность, кВт	Максимальная скорость, км/ч		Ширина колеи (не более), мм
			рабочая	транспортная	
Малогабаритные тракторы (двухосные)					
Легкий	До 500	До 10	6	15	800
Средний	До 650	До 14	6	25	800
Тяжелый	Св. 650	Св. 14 до 16	6	25	1200
Малогабаритные тракторы одноосные (мотоблоки)					
Легкий	До 70	До 3	6	15	700 с прицепом
Средний	До 100	До 5	6	-	-
Тяжелый	Св. 100	Св. 5	6	-	-

## 2. МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИЙ

При проведении земляных работ при планировке территорий, засыпке рвов, канав, выкопке траншей, посадочных ям под посадку деревьев, котлованов под водоемы используются специальные землеройно-транспортные и землеройные машины, к которым относятся бульдозеры, скреперы, грейдеры, экскаваторы и др.

**Бульдозеры.** Бульдозер представляет собой универсальную землеройно-транспортную машину, состоящую из гусеничного (рис. 2.1, а) или пневмоколесного трактора (рис. 2.1, б), оснащенного навесным оборудованием и органами управления.

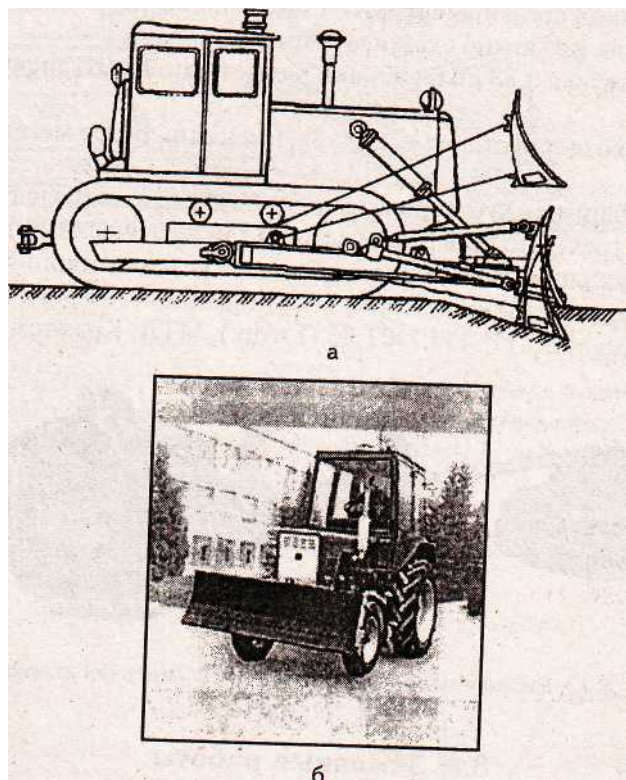


Рис. 2.1. Бульдозер: а – на гусеничном ходу; б – на пневмошинах

В ландшафтном строительстве наибольшее применение нашли универсальный бульдозер ДЗ-42Г (Д-606) на базе трактора ДТ-75м, бульдозеры ЭО-2621, ЭО-2626, ТО-49, ДЭМ-114 на базе колесного трактора МТЗ-82. Навесное бульдозерное оборудование состоит из отвала с ножами; толкающей рамы с подкосами, к которым крепится отвал; привода, обеспечивающего подъем и опускание отвала во время работы. Рабочий процесс бульдозера складывается из резания грунта и транспортирования его на расстояние не более 100 м.

С помощью бульдозеров осуществляют планировку участка для различных строительных площадок, перемещение и разравнивание грунтов в насыпях, отсыпаемых другими машинами, перемещение экскаваторных и скреперных отвалов в кавальеры, разработку и воспроизведение насыпей при перемещении грунтов из боковых резервов, засыпку ям и оврагов, устройство полотна дорог и проездов, разработку песчаных и гравийных карьеров, перемещение и погрузку сыпучих материалов (песка, гравия, щебня и т.д.) в карьерах и на складах.

По тяговым показателям базовых машин бульдозеры подразделяются на сверхлегкие, легкие, средние, тяжелые и сверхтяжелые.

К сверхлегким относится класс до 9 кН и мощностью 18,5–37,0 кВт, к легким – класс 14–40 кН и мощностью 37,0–96,0 кВт, к средним – класс 60–150 кН и мощностью 103–154 кВт и т.д.

**Скреперы.** Скреперы предназначены для послойного срезания грунта с поверхности разрабатываемых участков, транспортирования его к месту назначения, послойной отсыпки в возводимые сооружения (насыпи и пр.), а также для разработки различного рода выемок, выполнения планировочных и других работ. Скреперами разрабатывают самые разнообразные грунты – от песчаных до тяжелых глинистых, включая и мерзлые грунты с предварительным их рыхлением.

В дорожном строительстве принимают скреперы двух типов – прицепные двухосные к двухосным колесным или гусеничным тягачам, включая тракторы (рис. 2.2), и полуприцепные или самоходные одноосные к одноосным колесным тягачам.

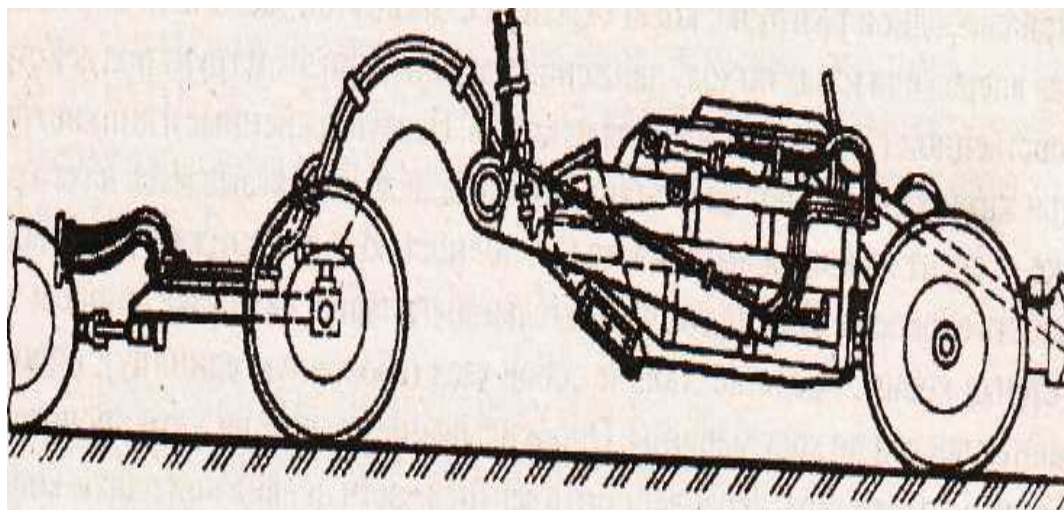


Рис. 2.2. Скрепер

По вместимости ковша скреперы бывают: малой вместимости – до 3,2–4,5 м<sup>3</sup>, средней вместимости – 6,3–8,0 м<sup>3</sup>, большой вместимости – 10,0–25,0 м<sup>3</sup> и выше.

По способу загрузки ковша скреперы могут быть с загрузкой от силы тяги базового трактора или тягача скрепера или с загрузкой от элеваторного устройства, смонтированного на скрепере. Преимущественное применение имеют скреперы с загрузкой от силы тяги базовой машины.

По способу разгрузки грунта из ковша (рис. 2.3) скреперы подразделяются следующим образом: со свободной (самосвальной) разгрузкой опрокидыванием ковша вперед (рис. 2.3, а) или назад; по ходу движения



скрепера (рис. 2.3, б); с полупринудительной передней разгрузкой (рис. 2.3, в); с полупринудительной донной разгрузкой (рис. 2.3, г); с принудительной разгрузкой (рис. 2.3, д).

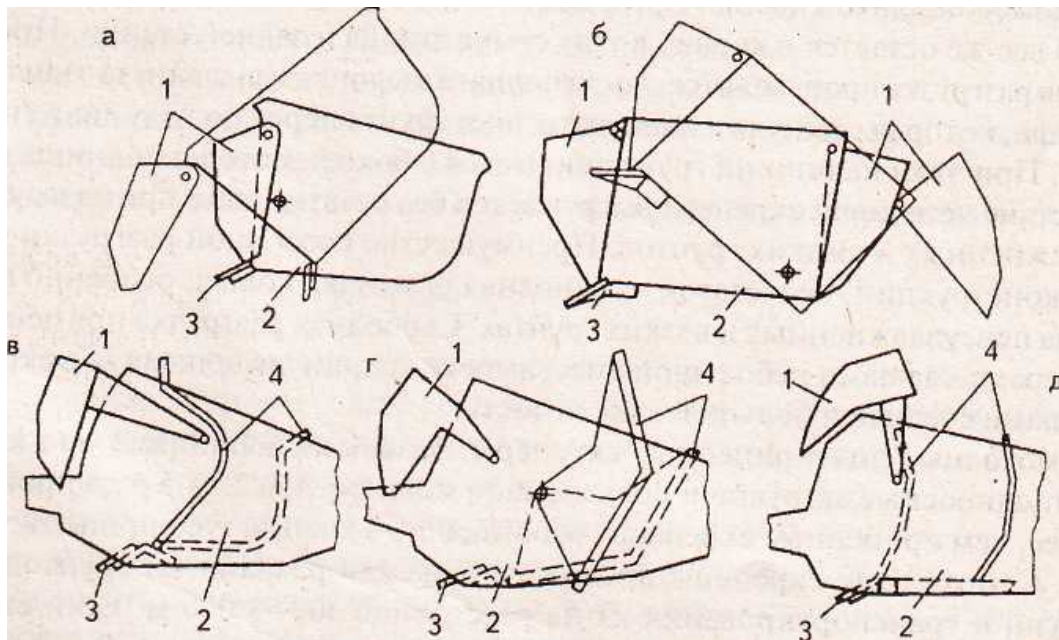


Рис. 2.3. Способы разгрузки грунта из ковша скрепера:

- а – свободная разгрузка вперед; б – свободная разгрузка назад;  
 в – полупринудительная передняя разгрузка; г – полупринудительная донная разгрузка; д – принудительная разгрузка; 1 – передняя заслонка; 2 – ковш;  
 3 – нож; 4 – сборочная единица (днище, задняя заслонка)

Самоходные полуприцепные скреперы, базовыми машинами для которых служат одноосные автотягачи повышенной мощности, в 2–2,5 раза производительнее, чем прицепные скреперы, работающие в сцепе с гусеничными тракторами. Самоходные скреперы предназначены для разработки грунтов 1, 2 и 3 групп и транспортирования их на расстояние 300–3000 м. Если скорость транспортирования грунта прицепными скреперами составляет 8–12 км/ч, то скорости транспортирования самоходными скреперами могут достигать 40–50 км/ч. Рабочий план самоходных скреперов в зависимости от расстояния транспортирования грунта, составляет от 5 до 30 мин. При этом время, требуемое на наполнение ковша, не превышает 1–2 мин, а остальное время расходуется на транспортирование грунта и обратное следование машины к забою.

При строительстве дорог и производстве земляных работ в городских условиях используют модели самоходных скреперов с ковшами вместимостью от 8 до 16 м<sup>3</sup>: ДЗ-11п, ДЗ-13а и ДЗ-115 и др. на базе автомобильных тягачей.

**Грейдеры и автогрейдеры.** При строительстве дорог в крупных по размеру объектах грейдеры и автогрейдеры находят широкое применение и используются:

- 1) для планирования дорожных оснований при сооружении дорожного полотна;
- 2) возведения земляного полотна из боковых резервов в равнинной и слабопересеченной местности (при высоте насыпи до 0,5–0,75 м);
- 3) послойного разравнивания грунта в насыпи при работе землеройных машин;
- 4) устройства водоотводных канав;
- 5) планировки откосов, обочин, выемок и насыпей;
- 6) перемещения грунта и дорожно-строительных материалов;
- 7) ремонта и содержания грунтовых и гравийных дорог;
- 8) при железнодорожном, мелиоративном, ирригационном и гидротехническом строительстве, а также для очистки дорог и площадей от снега.

Для грейдеров и автогрейдеров рабочий режим характерен низкими скоростями (3–4,5 км/ч). Холостой пробег выполняется при скорости 15 км/ч, а транспортные скорости достигают 30–45 км/ч. Грейдеры и автогрейдеры, как правило, работают на захвате длиной 1–2 км (определяется фронтом работ). Автогрейдеры классифицируются по мощности двигателя и массе (табл. 2.1), по системе управления рабочим органом (механическая, гидравлическая, комбинированная или пневмоэлектрическая), по системе ходового оборудования (двумя или тремя колесными осями), по длине отвала (2,5–3,5 м – легкие, 3,5–4,5 м – тяжелые).

Таблица 2.1

Классификация автогрейдеров по мощности двигателя и массе

Тип автогрейдера	Мощность двигателя, кВт	Масса машины, т
Легкий	40–55	7–9
Средний	60–91	10–12
Тяжелый	110–147	13–15
Особо тяжелый	176 и выше	17–23

К легким автогрейдером относятся грейдеры ДЗ-40, ДЗ-40а, б, ДЗ-61 и др., к средним и тяжелым – ДЗ-31, ДЗ-69, ДЗ-98 и др.

Основным рабочим органом грейдера (автогрейдера) является отвал, который может быть полноповоротным в плане или неполноповоротным. С помощью ряда механизмов его можно перемещать вверх, заглублять в грунт, устанавливая в плане на требуемый угол, выдвигать относительно рамы в обе стороны, изменять его угол зарезания, а также выносить нож

в сторону вместе с тяговой рамой и устанавливать под различными поперечными углами, что необходимо при разработке косогоров и кюветов.

Автогрейдер (рис. 2.4) состоит из следующих основных узлов: двигателя, коробки отбора мощности, муфты сцепления, соединительных валов, коробки передач, заднего моста, балансира, ходовых колес, гидравлического управления, электрогидравлического распределителя, основного рабочего органа, системы автоматического устройства (профиль), основной рамы, передней оси, бульдозерного отвала, механизма поворота колес, рулевого механизма с гидроусилителем, карданной передачи, кабины, рулевого колеса. В кабине находятся все рычаги управления как силовой установкой, так и рабочими органами. Основная рама служит для закрепления узлов и механизмов автогрейдера и состоит из хребтовой балки, подмоторной рамы с инструментальным ящиком. Кабина и силовой агрегат устанавливаются на подмоторной раме. Кронштейны служат для закрепления заднего моста. Трансмиссия – силовая передача – предназначена для передачи мощности и изменения величины и направления крутящего момента, передаваемого от двигателя к ведущим колесам.

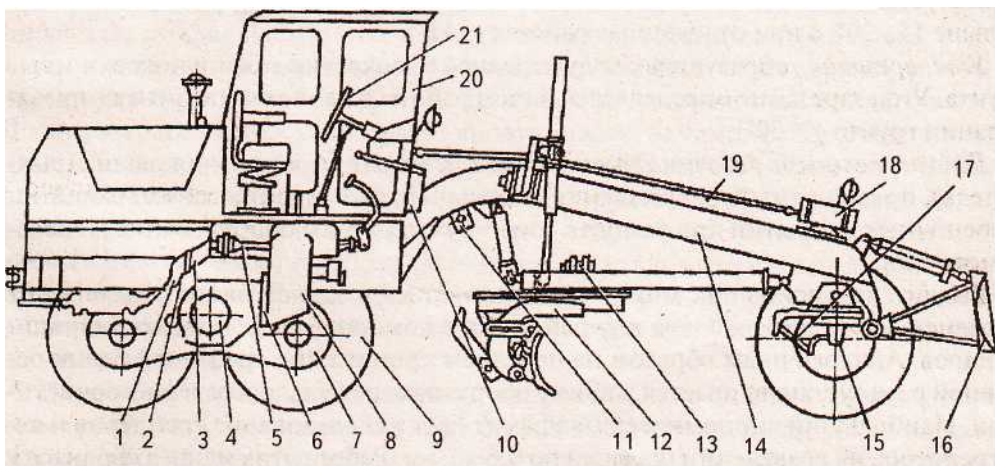


Рис. 2.4. Автогрейдер:

- 1 – двигатель; 2 – коробка отбора мощности; 3 – муфта сцепления; 4 – задний мост; 5, 6 – соединительные валы; 7 – балансир; 8 – коробка передач; 9 – ходовые колеса; 10 – гидравлика; 11 – распределитель; 12 – рабочий орган; 13 – система автоматического устройства; 14 – рама; 16 – бульдозерный отвал; 17 – механизм поворота колес; 18 – рулевой механизм; 19 – карданная передача; 20 – кабина; 21 – рулевое колесо

Отвал автогрейдера выполнен из листовой стали, согнутой по радиусу, и установлен на тяговой раме. В нижней части укреплен на болтах нижний нож, а по бокам отвала — боковые ножи. Отвал может перемещаться в направляющих с помощью гидроцилиндра, который крепится к

одному из двух шаровых пальцев в зависимости от того, в какую сторону необходимо выносить отвал. Для энергоемкости резания грунта и производительности автогрейдера важное значение имеют углы установки отвала.

Дополнительными рабочими органами автогрейдера являются: кирковщик (рыхлитель), применяемый для рыхления плотных грунтов и киркования гравийно-щебеночных покрытий при ремонте дорог, бульдозерное оборудование и снегоочиститель.

**Экскаваторы.** Экскаваторы (название происходит от латинских слов «ex» и «kaveo», означающих «откапыватель») служат для разработки грунта и отличаются высокими рыхлящими способностями. Транспортирующие способности их невелики и определяются радиусом действия этих машин. Экскаваторы разделяют по назначению и мощности. Если машина проходит все операции в определенном порядке, повторяя их через некоторые промежутки времени, она относится к машинам прерывного (циклического) действия, если производит все операции одновременно – машина непрерывного действия. К экскаваторам прерывного действия относятся одноковшовые, а непрерывного действия – многоковшовые, фрезерные, скребковые экскаваторы.

Одноковшовым универсальным экскаватором называется машина циклического действия, предназначенная для выемки и перемещения грунтов и иных материалов с помощью одного из видов рабочего оборудования с одним ковшом и для выполнения погрузочных, сваебойных и прочих работ другими видами сменного рабочего оборудования (рис. 2.5).

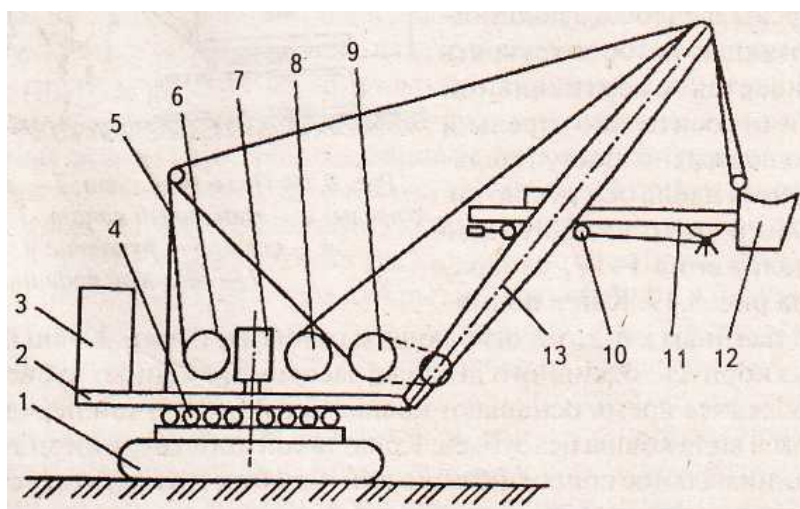


Рис. 2.5. Одноковшовый самоходный экскаватор:

- 1 – ходовая часть; 2 – поворотная платформа; 3 – силовая установка;
- 4 – опорно-поворотное устройство; 5 – стойка; 6 – стрелоподъемный механизм;
- 7 – канатный барабан; 8 – подъемный механизм; 9 – напорный механизм;
- 10 – канатный механизм; 11 – рукоять; 12 – ковш; 13 – стрела

Рабочий цикл экскаватора определяется следующим образом: копание грунта, перемещение заполненного ковша к месту разгрузки, разгрузка грунта из ковша в отвал или транспортное средство, перемещение ковша (поворот платформы) к забою, опускание ковша для подготовки к следующей операции копания.

В городском садово-парковом строительстве применяются экскаваторы на пневмоколесном ходу с небольшой емкостью ковша. Они обладают большой подвижностью и маневренностью. При работе на слабых грунтах чаще применяют уширенное или удлиненное гусеничное оборудование, наличие которого уменьшает удельное давление на грунт и улучшает проходимость экскаватора. Поворотная платформа опирается на раму ходового устройства. Платформа поворачивается в горизонтальной плоскости относительно ходовой части. Угол поворота устройства в горизонтальной плоскости определяет возможность экскаватора быть полноповоротным или неполноповоротным. Поворотная часть полноповоротного экскаватора может вращаться вокруг своей оси на  $360^\circ$ . У этих машин на поворотной платформе смонтированы все силовые агрегаты, пульт управления, рабочие механизмы и крепится рабочее оборудование. Рабочее оборудование включает комплекс узлов экскаватора со сменным рабочим органом (ковш, крюк, грейфер и др.). В зависимости от вида сменного оборудования применяют жесткую или гибкую подвеску рабочего органа. Характер работы определяет рабочее оборудование: прямую лопату, обратную лопату, драглайн, кран или грейфер.

На малых площадях сложной конфигурации функции землеройных и землеройно-транспортных машин достаточно эффективно выполняют малогабаритные силовые агрегаты с соответствующим оборудованием. В качестве таких агрегатов сегодня успешно используются отечественные и зарубежные малогабаритные погрузчики. Для земляных работ погрузчик бобкет (рис. 2.6) оснащен грейдерным и бульдозерным оборудованием, двухчелюстным ковшом, рыхлителем.

Мини-экскаваторы бобкет с емкостью ковша от  $0,06$  до  $0,3 \text{ м}^3$  широко используются для рытья котлованов, траншей, посадочных ям, выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Сменное оборудование включает прямую и обратную лопаты, гидромолот, гидробур, ковш для отрывки кюветов и траншей, бульдозерный отвал. Конструктивная особенность навесного устройства (возможность перемещения экскаваторного оборудования в горизонтальной плоскости) позволяет успешно работать в стесненных условиях. Аналогичным оборудованием оснащен погрузчик ПУМ-1000. Масса экскаватора –  $600 \text{ кг}$ , вместимость ковша составляет  $0,062 \text{ м}^3$ . Погрузочными ковшами с зубьями оснащены погрузчики ПУМ-500, 600, 1000; МКСМ-500, 800, 1000 и др.



Рис. 2.6. Погрузчик бобкет

**Катки.** Грунты, отсыпаемые в насыпь и другие сооружения, и материалы дорожных одежд могут уплотняться естественным путем и искусственно при помощи машин и орудий. Естественное уплотнение грунтов – длительный процесс, поэтому при выполнении работ в течение одного сезона приходится прибегать к искусственному уплотнению.

Существуют три способа уплотнения: укатывание, трамбование, вибрирование. Машины и орудия уплотнения грунта называются катками. Катки бывают прицепные с гладкими и кулачковыми вальцами; самоходные с гладкими вальцами; прицепные, полуприцепные и самоходные на пневматических шинах. По массе катки подразделяются на легкие – до 15 т, средние – от 15 до 30 т и тяжелые – более 30 т. По числу рабочих органов катки могут быть одно-, двух- и трехвальцовые. В зависимости от физико-механических свойств уплотняемых материалов, производительности и условий работы используются два различных уплотняющих воздействия на материал – статическое и динамическое. Работа машин динамического действия основана на вибрации. Рабочие органы катков могут быть в виде гладких жестких вальцов, кулачковых или решетчатых вальцов, пневмошинных вальцов.

### 3. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ПОДГОТОВКИ ПОЧВ

**Основная (первичная) обработка почвы** выполняется плугами или фрезами и проводится на глубину залегания гумусного слоя.

При подготовке территорий под парки, лесные парки, питомники условия эксплуатации плугов мало чем отличаются от лесокультурного производства. В условиях городской застройки, на объектах скверов, бульваров, районных садов предпочтительнее использовать маневренные, быстро перестраиваемые пахотные агрегаты. В городских условиях, при озеленении территорий после застройки, почвы в значительной мере засорены крупными твердыми включениями, без предварительного удаления которых использование плугов может привести к их поломке.

В зависимости от условий и категории обрабатываемых площадей для городских условий характерны следующие виды основной подготовки почвы.

На подготавливаемых территориях крупных по размерам парков осуществляется культурная вспашка с помощью плугов общего назначения с предплужниками. Они устроены по одной конструктивной схеме (рис. 3.1). Плуг состоит из рабочих органов и вспомогательных частей. К рабочим органам плуга относятся: корпус плуга, предплужник, нож, почвоуглубитель.

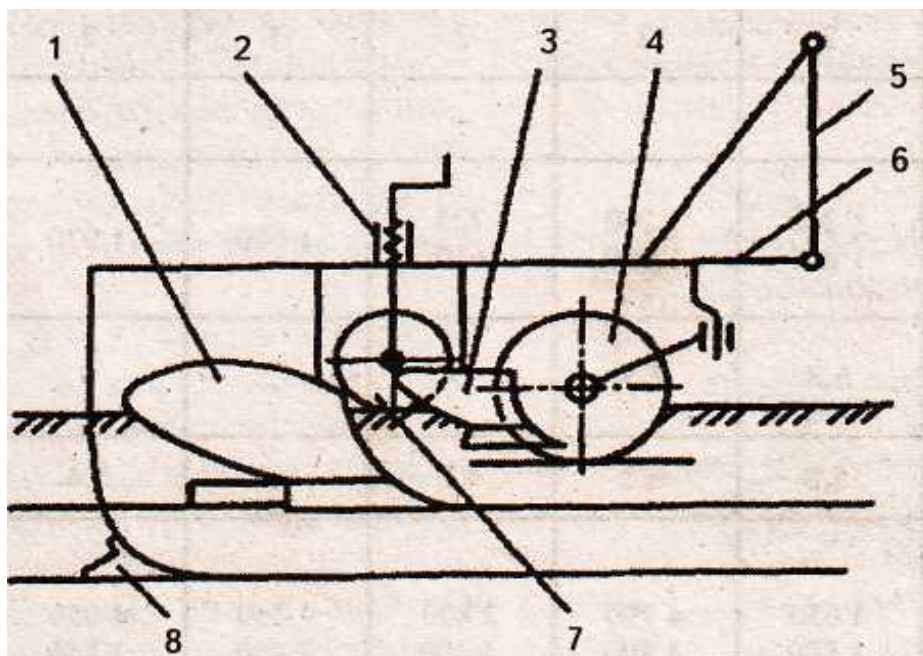


Рис. 3.1. Общее устройство однокорпусного навесного плуга:

- 1 – корпус плуга; 2 – винтовой механизм опорного колеса; 3 – предплужник; 4 – нож; 5 – навесное устройство; 6 – рама плуга; 7 – опорное колесо; 8 – почвоуглубитель

Вспомогательными частями плуга являются: рама плуга, навесное устройство, опорное колесо с винтовым механизмом. Корпус плуга служит для подрезания пласта в горизонтальной плоскости, его подъема, оборота и крошения. Он состоит из лемеха, отвала, стойки, полевой доски. Предплужник служит для срезания верхнего задерненного слоя почвы на глубину 10–12 см независимо от глубины вспашки корпуса плуга. Ножи необходимы для подрезания пласта в вертикальной плоскости. Кроме того, они облегчают отрыв пласта корпусом плуга и стабилизируют плуг в горизонтальной плоскости. Ножи бывают двух типов: дисковые и черенковые.

Плуг ПЛ-1 (рис. 3.2) обеспечивает вспашку почвы на глубину 18 см и имеет ширину захвата корпуса 20 см. Агрегатируется с мотоблоком МТЗ-0,5. Состоит из планки стойки, стопорного болта, лемеха и отвала. Плуг укомплектован черенковым ножом. С помощью дышла и стойки плуг крепится в сцепке к мотоблоку. Регулировка глубины хода осуществляется рукояткой. При пахоте на тяжелых почвах вместо пневмоколес на мотоблоке можно установить металлические. Для повышения сцепной массы при повышенном буксировании мотоблок снабжен дополнительными грузами, устанавливаемыми на колеса.

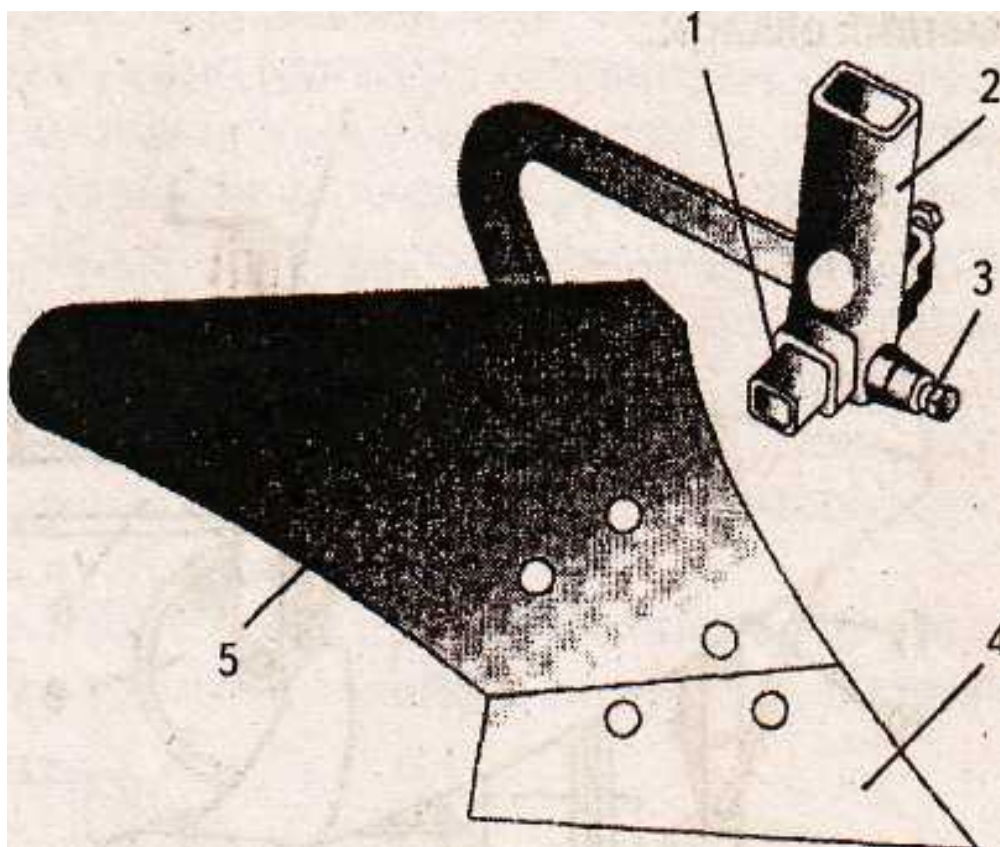


Рис. 3.2. Плуг ПЛ-1:

1 – планка; стойка; 3 – стопорный болт; 4 – лемех; 5 – отвал



Плуг ПЛН-4-35 «пахарь» предназначен для вспашки почвы на глубину до 30 см. Он состоит из рамы, навески, опорного колеса с винтовым механизмом, четырех корпусов, четырех предплужников, дискового ножа и прицепки для борон. На раму плуга можно устанавливать сменные корпуса для безотвальной вспашки на глубину до 40 см, корпуса для скоростной вспашки, корпус с удлиненным отвалом для создания валков на склонах для задержания талых вод, почвоуглубителя.

Агрегатируется плуг с тракторами тягового класса 30 кН (ДТ-75М, Т-150). При движении плуга дисковый нож отрезает пласт в вертикальной плоскости, а лемех предплужника подрезает пласт в горизонтальной плоскости. Отрезанный предплужником слой почвы сбрасывается на дно борозды. Основной корпус плуга лемехом подрезает, а отвалом поднимает нижний слой почвы, крошит его, перемешивает и прикрывает им сброшенный предплужником в борозду верхний слой почвы.

Аналогичное устройство имеют и другие плуги общего назначения: ПН-35 к трактору тягового класса 6 кН (Т-25а), ПН-2-30р к тракторам тягового класса 9 кН (Т-40а, Т-40ам), ПЛН-3-35 тракторам тягового класса 14 кН (МТЗ-80/82 «Беларусь»).

Плуг плантажный навесной ППН-50 (рис. 3.3) предназначен для вспашки почвы под лесные и плодовые культуры при закладке садов, создании защитных полос и при облесении горных склонов, с целью глубокой вспашки территорий бывших свалок.

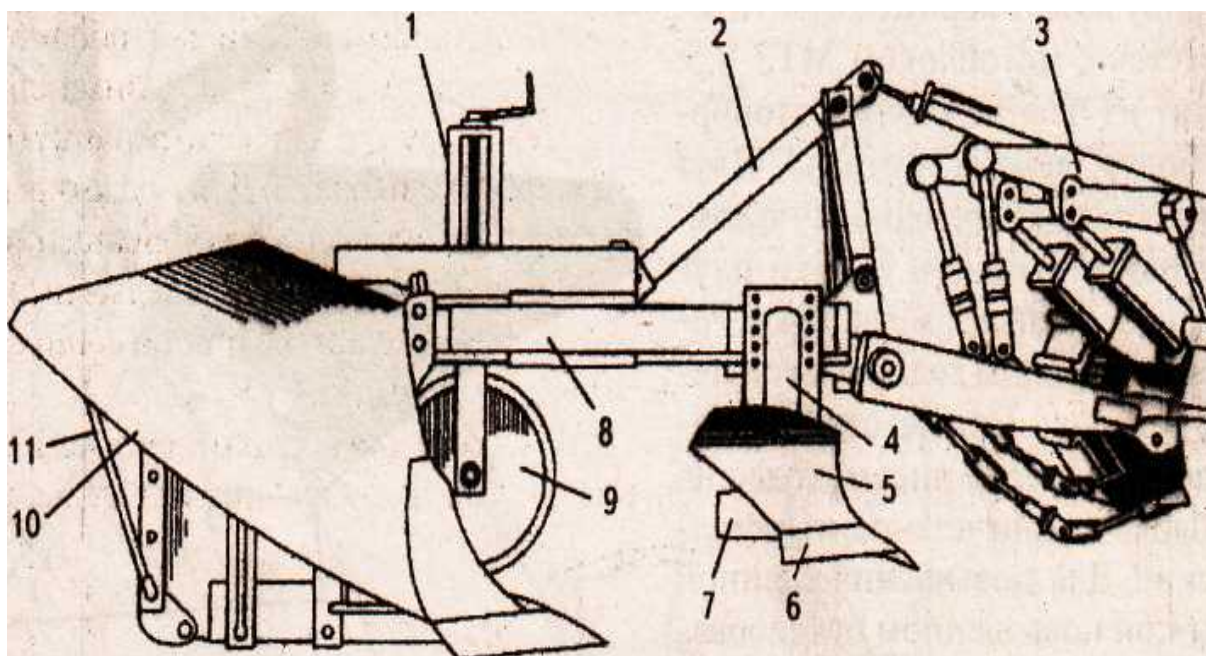


Рис. 3.3. Плуг плантажный навесной ППН-50:

- 1 – винтовой механизм опорного колеса; 2 – подвеска; 3 – навесная система трактора; 4 – стойка предплужника; 5 – отвал предплужника; 6 – лемех; 7 – полевая доска; 8 – рама; 9 – опорное колесо; 10 – корпус плуга; 11 – распорка

Составные части: рама, корпус, предплужник, опорное колесо с механизмом регулировки, навесное устройство. Корпус плуга состоит из лемеха, отвала с накладкой, закрывающей его нижнюю часть, долота, полевой доски. Между отвалом, рамой и полевой доской поставлены распорки. Предплужник представляет собой небольшой корпус с шириной захвата 27 см. Он состоит из стойки, к которой прикреплен болтами с потайными головками лемех и отвал. Стойка предплужника имеет отверстия для установки его на нужную глубину. Глубину пахоты устанавливают винтом опорного колеса. Агрегатируется с тракторами Т-100мгс/130г-1.

**Фрезерные машины.** Это машины активного действия, которые в процессе работы обеспечивают получение мелкокомковатой структуры почвы, выравнивают её поверхность, уничтожают сорняки, т.е. практически готовят почву под последующие садово-парковые работы по посадке деревьев и кустарников, устройству газонов. Они лучше других почвообрабатывающих машин перемешивают почву с органическими и минеральными удобрениями.

К фрезам предъявляются следующие требования: возможность изменять режим работы рабочего органа (варьированием соотношения поступательной  $v$  и угловой  $w$  скоростей), а следовательно, толщину стружки (степень измельчения почвы); отсутствие на рабочем органе растительных остатков и почвы; обеспечение ровной (без борозд и валиков) поверхности почвы после прохода фрезы; обеспечение минимальной (допустимая не более 2 см) высоты гребней дна борозды; наличие устройства, предохраняющего рабочий орган от поломок при встрече с препятствиями. Общее устройство и работа фрезы (рис. 3,4) заключаются в следующем: при движении агрегата рабочий орган (фрезерный барабан), получающий вращение от вала отбора мощностей (ВОМ) трактора через карданную передачу и коническо-цилиндрический редуктор, ножами, установленными на свободно сидящем на валу ведомом диске, отделяет от массива почвы стружку, интенсивно крошит ее, перемешивает и отбрасывает за барабан. Грунт, ударяясь о решетку (гребенку), дополнительно рыхлится и укладывается сзади фрезы. Для предотвращения перебрасывания почвы через барабан сверху установлен кожух. Вращение на ведомый диск передается через ведущий диск с фрикционными накладками, жестко посаженным на валу и прижимаемыми к ведомому диску при помощи пружин. Сила прижатия дисков регулируется усилием пружин.

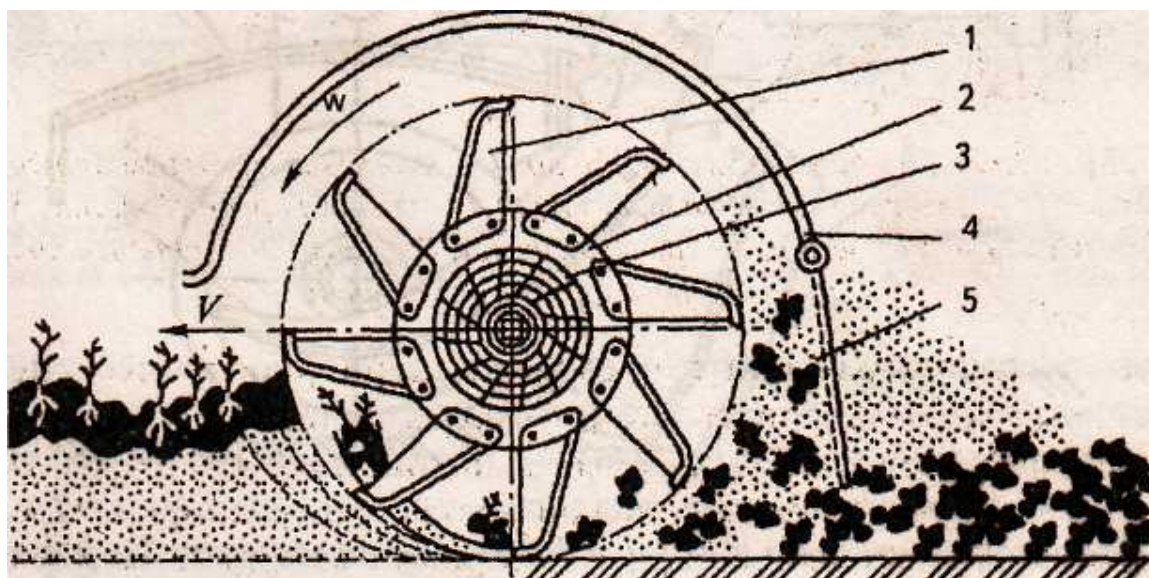


Рис. 3.4. Устройство фрезерного рабочего органа:

1 – нож; 2 – ведомый диск; 3 – ведущий диск; 4 – кожух; 5 – фрезерный барабан

Фреза лесная шнековая ФЛШ-1,2 (рис. 3.5) служит для обработки почвы полосами на вырубках с переувлажненными почвами с созданием микроповышения в виде гряды для посадки растений.

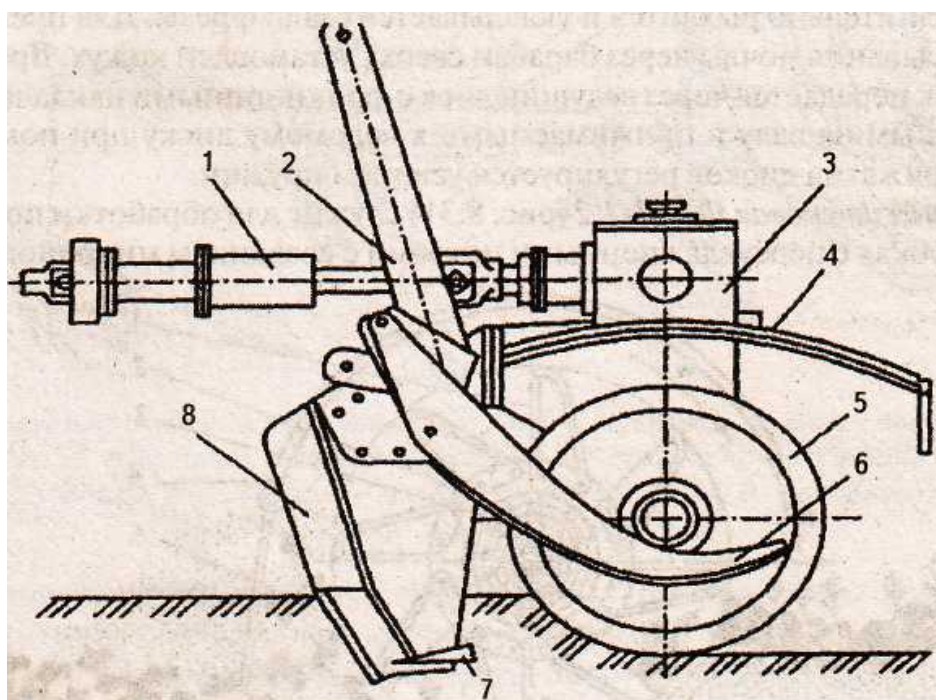


Рис. 3.5. Фреза лесная шнековая ФЛШ-1.2:

1 – карданная передача; 2 – рама с навесным устройством; 3 – коническо-цилиндрический редуктор; 4 – защитный кожух; 5 – фрезерные барабаны; 6 – ограничительный полоз; 7 – рыхлительная липа; 8 – черепковый нож

Агрегатируется с тракторами ЛХТ-55м, ЛХТ-100, ДТ-75м. Масса фрезы равна 850 кг. Рабочий орган фрезы представляет собой два барабана с лево- и правозаходными шнеками диаметром 600 мм и общей шириной захвата 1,2 м. Каждый барабан представляет собой раму в виде трубы, на которой приварены по четыре шнека сферической формы, расположенных с одного конца до середины по правому винту, с другого – по левому. На наружных концах барабанов установлено по плоскому диску для жесткости крайних витков. Вращение на шнековые барабаны передается от ВОМ трактора от карданной передачи через коническо-цилиндрический редуктор. Упругие муфты выходных валов редуктора смягчают удары при встрече фрезы с препятствием. Шнековые барабаны вращаются в направлении, совпадающем с движением трактора, с частотой 220 об/мин. Перед барабанами установлен черенковый нож с тупым углом вхождения в почву, на нижнем конце которого закреплена рыхлительная лапа. При встрече с препятствиями нож не позволяет фрезе отклоняться в стороны и обеспечивает устойчивый ход машины. Во время работы в почву сначала заглубляется нож с рыхлительной лапой, а затем шнековые барабаны. Лапа ножа рыхлит среднюю часть полосы, а шнековые барабаны — на всю ширину захвата и сдвигают почву к середине, образуя микроповышения. Для предотвращения перебрасывания почвы сверху барабана служит защитный кожух. При встрече с непреодолимыми препятствиями шнековые барабаны перекатываются через них. Глубина хода фрезы регулируется ограничительными полозьями.

Фреза почвенная ФПШ-1,3 (рис. 3.6) служит для предпосевной обработки почвы под посев в питомниках, разработки пластов после вспашки, выравнивания поверхности посевной полосы и образования посевной гряды. Агрегатируется с самоходным шасси Т-16м.

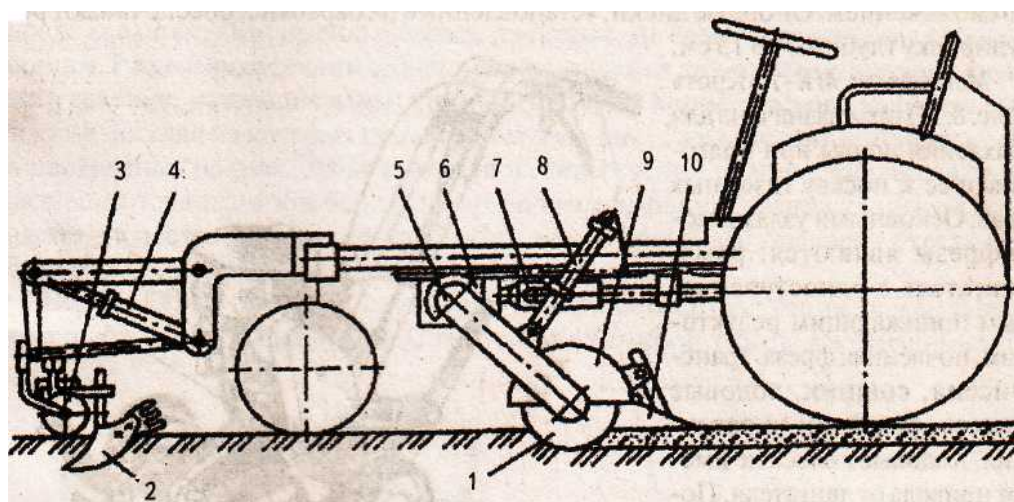


Рис. 3.6. Фреза почвенная ФПШ-1,3:

- 1 – карданная передача; 2 – навесное устройство; 3 – редуктор; 4 – защитный кожух; 5 – фреза; 6 – ограничительные полозья; 7 – карданная передача; 8 – гидроцилиндр; 9 – защитный кожух; 10 – планировщик

Рама фрезы представляет собой две пустотелые боковины, соединенные между собой в средней части трубчатой стяжкой. В левой боковине размещена цепная передача вала фрезерного барабана. На шестигранном валу закреплены 13 рядов г-образных ножей (правых и левых) по четыре в каждом ряду. Сверху барабан закрыт защитным кожухом, к которому сзади прикреплен планировщик для разравнивания почвы на всю ширину захвата фрезы. Вращение на фрезерный барабан передается от ВОМ шасси через карданную передачу, редуктор и цепную передачу. Подъем и опускание фрезы осуществляется двумя гидроцилиндрами, штоки которых присоединены к боковинам рамы. В передней части шасси установлено грядообразующее устройство, представляющее собой два корпуса и опорные колеса. Подъем и опускание устройства осуществляется выносным гидроцилиндром. Глубина обработки почвы составляет 10 см, высота образуемой гряды – 10 см, ширина захвата фрезы – 1,3 м, масса – 520 кг.

При создании объектов ландшафтной архитектуры применяют навесные садовые фрезы ФП-2 и ФС-0,9. Особенностью этих фрез является то, что они могут смещаться в сторону от продольной оси трактора и производить обработку почвы вблизи насаждений. Фреза ФС-0,9 предназначена для обработки почвы в садах. Она состоит из ведущей рамы, фрезерного барабана, механизма подъема фрезы, механизма щупа, механизма привода и опорных колес. Фрезерный барабан составлен из пяти дисков, приваренных к трубчатому валу барабана. К дискам крепятся 30 право- и левосторонних ножей г-образной формы. Специальный винт регулирует глубину рыхления почвы. Перевод фрезерного барабана в транспортное положение производится гидроцилиндром подъема. Механизм щупа, установленный на ведущей раме, включает гидравлическую систему, которая отводит барабан фрезы от дерева. Фрезерный барабан приводится во вращение от вала отбора мощности трактора через цилиндрический и конический редукторы, телескопический карданный вал и фрикционную муфту. Агрегируется фреза ФС-0,9 с тракторами МТЗ-80, глубина обработки почвы составляет до 10 см. Рабочая скорость – 2,8 км/ч.

Навесная почвенная фреза УСБ-25пф навешивается на трактор Т-25та и служит для подготовки почвы под посев газона, устройство цветников и других элементов зеленого строительства. Она состоит из рамы, фрезерного барабана, раздаточного редуктора, карданной передачи, культиваторной лапы, системы навески. Ширина захвата фрезы – 1,44 м. Фрезерный барабан состоит из двух секций режущих ножей, имеющих форму логарифмической спирали. Такая форма ножей облегчает процесс резания почвы, который проходит со скольжением. Опорные диски, установленные на барабане, обеспечивают регулировку глубины до 15 см.

Мотофреза МК-1 «крот» (рис. 3.7) предназначена для рыхления почвы при подготовке ее к посеву газонных трав.

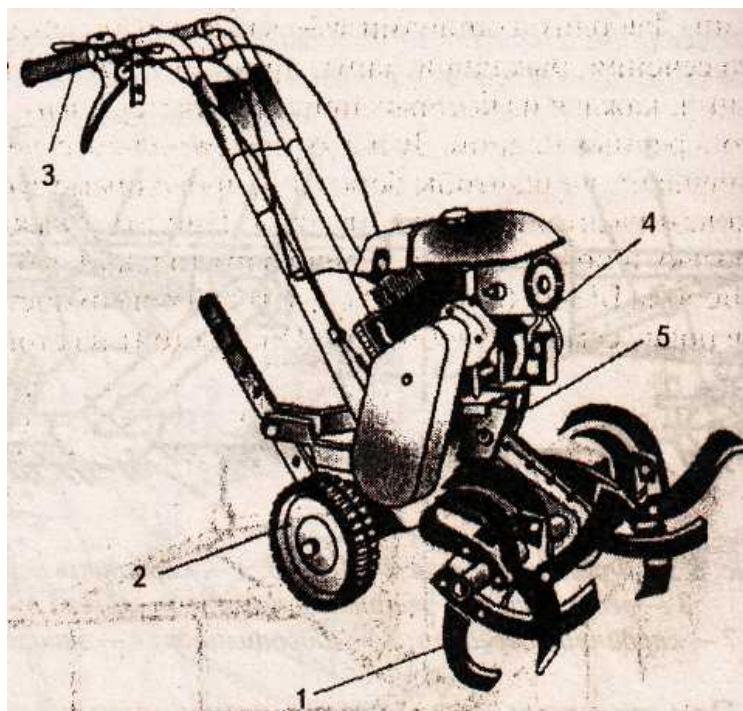


Рис. 3.7. Мотофреза МК-1 «крот»:

1 – фреза; 2 – ходовые колеса; 3 – рукоятка управления; 4 – двигатель; 5 – рама

Основными узлами мотофрезы являются рама, двигатель с одноступенчатым понижающим редуктором, почвенная фреза, трансмиссия, сошник, ходовые колеса, рукоятки управления. Ходовые колеса не имеют привода от двигателя. Почвенная фреза, состоящая из четырех секций, приводится во вращение от двигателя через редуктор, клиноременную передачу и цепной редуктор. Роль муфты сцепления выполняет клиноременная передача с натяжным роликом. Культиваторная лапа производит рыхление необработанной полосы, остающейся под коническим редуктором. Редуктор передает крутящий момент от карданного вала на секции фрезерного барабана.

**Дополнительная обработка почвы.** Задачей дополнительной обработки почвы является поверхностная предпосевная и предпосадочная обработка, уничтожение сорняков, уход за существующими на объекте насаждениями, газонами, а также подкормка растений минеральными удобрениями. Дополнительная обработка почвы включает следующие операции. Прежде всего это рыхление пахотного горизонта после вспашки; очистка площадей от сорняков путем их подрезания, вырывания или вычесывания; рыхление почвы, осевшей после дождя и покрывшейся коркой; перемешивание верхних слоев почвы для заделки семян; уплотнение почвы для укрепления всходов и подъема влаги из нижележащих горизонтов; выравнивание поверхности почвы для облегчения посевов. Дополнительная

обработка почвы может быть сплошной и междурядной. Сплошная обработка – это такой вид обработки, когда площади обрабатываются полностью. Междурядная обработка – это такой вид обработки почвы, когда производится уход за почвой в междурядьях парковых массивов и куртинах насаждений с целью уничтожения сорной растительности. Для выполнения работ по дополнительной обработке почвы применяют бороны, культиваторы, рыхлители, катки, шлейфы, градоделатели.

**Бороны** – это орудия, предназначенные для поверхностного рыхления почвы после вспашки. Они имеют зубовые, дисковые, ножевые и звездчатые рабочие органы. Рабочими органами зубовых борон являются зубья квадратного или круглого сечения, рыхлящие лапы, пружинные зубья. Бороны состоят из отдельных секций, каждая из которых присоединяется к ваге. Рама состоит из продольных и поперечных планок. Зубья крепятся на пересечении планок. Рабочие органы размещаются так, чтобы бороздки, проводимые зубьями, располагались на одинаковом расстоянии друг от друга. При этом каждый зуб проводит отдельную бороздку и по одному следу проходит только 1 зуб.

Бороны БН-90 (рис. 3.8) служат для поверхностного рыхления почвы, заделки в почву семян и удобрений. Она состоит из стойки, зубьев, закрепленных на планках, регулировочного устройства ширины захвата с рукояткой. Ширина захвата бороны – 0,14–1,01 м, глубина обработки почвы – до 0,15 м, масса – 12 кг. Агрегируется с мотоблоком МТЗ-0,5.

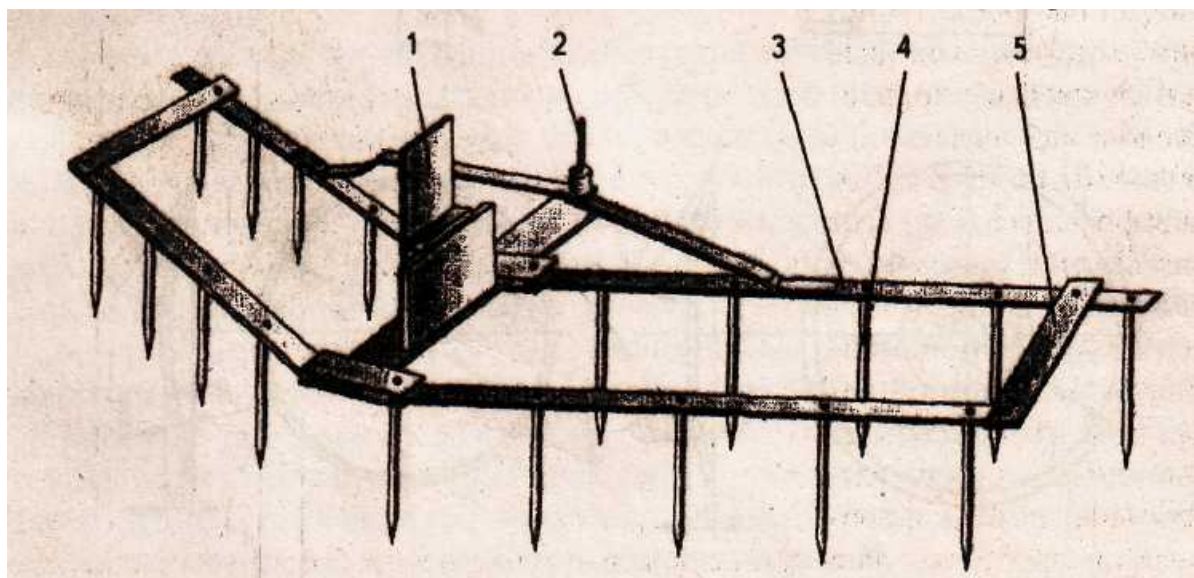


Рис. 3.8. Зубовая бороны БН-90:

- 1 – стойка; 2 – рукоятка; 3 – планка поперечная;  
4 – зуб; 5 – планка продольная

Трехсекционная борона зубовая тяжелая усиленная ЗБЗТУ-1,0 с шириной захвата каждой секции 1,0 м прицепная служит для работы в тяжелых условиях. Зубья квадратного сечения. Глубина обработки – 5–10 см.

Трехсекционная борона зубовая средняя ЗБЗС-1,0 предназначена для работы в средних условиях. Борона прицепная с шириной захвата каждой секции 1,0 м. Зубья квадратного сечения, глубина обработки – 5–12 см.

Трехсекционная борона посевная З-БП-0,6 прицепная легкого типа предназначена для предпосевного выравнивания поля, разрушения корки после полива или дождя, заделки удобрений. Ширина захвата каждой секции равна 0,6 м. Зубья круглого сечения, глубина обработки составляет 5–6 см.

Дисковые бороны применяются для измельчения пластов после вспашки почвы, рыхления подпочвенного слоя при устройстве газонов, цветников и др. На дисковых бороны устанавливаются вогнуто-выпуклые сферические диски. Применяют два типа сферических дисков (рис. 3.9): вырезные и гладкие (цельнокрайние).

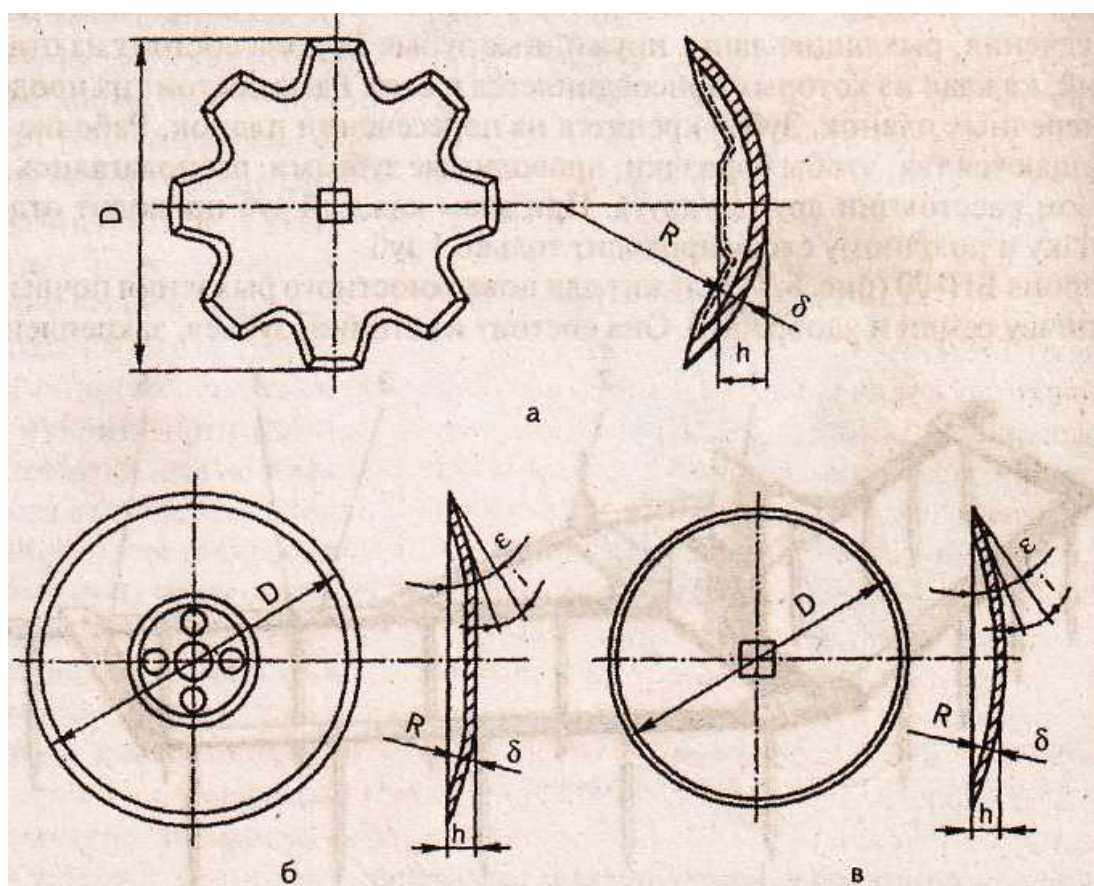


Рис. 3.9. Типы сферических дисков:  
 а – вырезной; б – плоскосферический гладкий;  
 в – сферический гладкий



Вырезные диски применяют на тяжелых почвах, сферические цельнокрайние – на легких и средних почвах. Диски у дисковых орудий для дополнительной обработки почвы формируются в батарее. Для соединения с трактором дисковые орудия имеют навесные устройства. Изменение угла атаки осуществляется регулировочными механизмами.

Борона дисковая навесная БДН-3,0 двухследная с симметричным размещением батарей предназначена для рыхления пластов, предпосевной обработки зяби и лущения стерни. Она состоит из передней и задней трубчатых рам. К каждой раме шарнирно присоединены две дисковые батареи из шести дисков каждая. Угол атаки – в пределах  $0-25^\circ$ , а следовательно, и глубина обработки регулируется при помощи двух рычагов с зубчатыми секторами. Кроме того, величину глубины обработки регулируют давлением груза в балластном ящике. Диски сферические гладкие диаметром 450 мм, глубина обработки – до 12 см, ширина захвата – 3 м. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4 и 3. Масса бороны составляет 700 кг.

Борона дисковая тяжелая прицепная БДТ-3,0 двухследная предназначена для обработки пластов, поднятых кустарниково-болотными плугами, для разделки глыбистой пахоты. Состоит из рамы, четырех дисковых батарей, прицепа, механизма выравнивания рамы, ходовой части и гидравлического оборудования. Для изменения угла атаки дисковых батарей в пределах  $12, 15$  и  $18^\circ$  имеются регулировочные отверстия в продольных брусьях рамы. Батареи снабжены вырезными сферическими дисками, установленными на шарикоподшипниках. Механизм выравнивания состоит из винта, тяги и кронштейнов для соединения прицепа с рамой. Ходовая часть выполнена в виде коленчатой оси и двух пневматических колес. Перевод из рабочего положения в транспортное осуществляется гидроцилиндром. Диаметр дисков – 660 мм, глубина обработки – до 25 см, ширина захвата – 3 м. Агрегатируется с тракторами тягового класса 3. Масса бороны составляет 1 830 кг.

**Катки** служат для уплотнения верхнего слоя почвы, дробления крупных комьев, выравнивания поверхности почвы при устройстве газонов, разрушения почвенной корки, образующейся после дождя, а также прикапывания зеленых удобрений. В зависимости от формы рабочей поверхности (рис. 3.10) катки бывают гладкие цилиндрические (рис. 3.10, а), кольчато-шпоровые (рис. 3.10, б), кольчато-зубчатые (рис. 3.10, в), гладкозубчатые (рис. 3.10, г) и кольчатые (рис. 3.10, д).

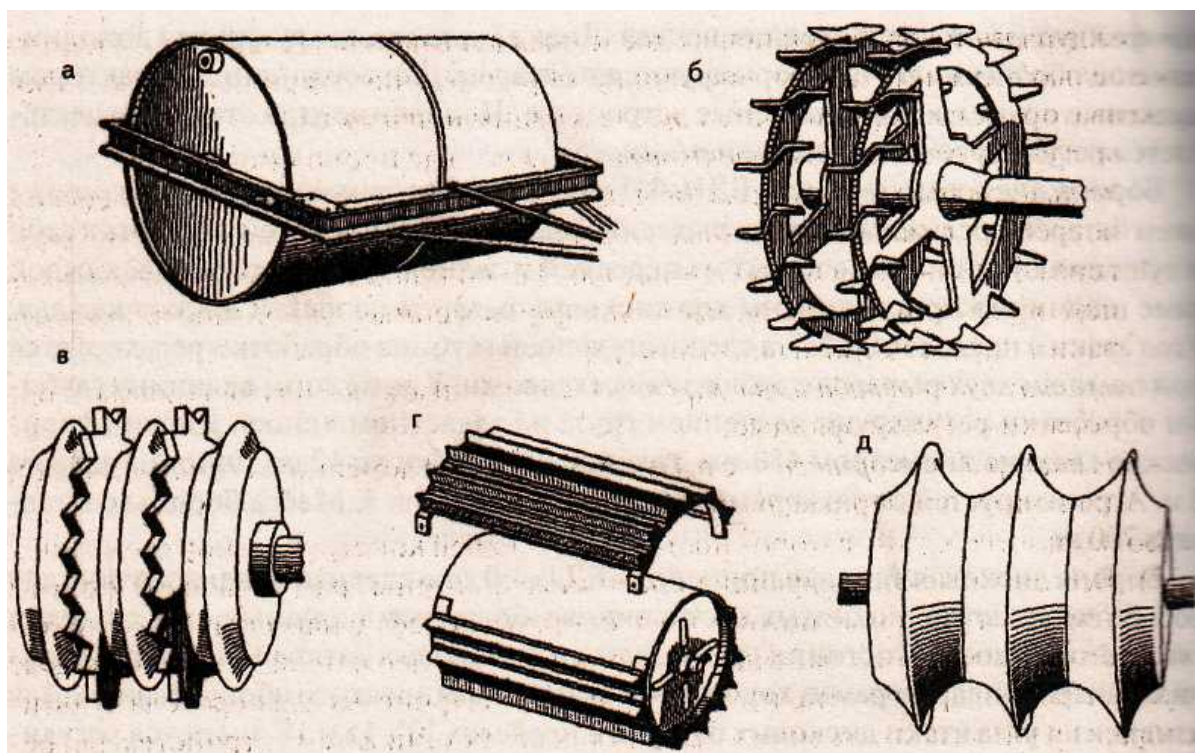


Рис. 3.10. Рабочая поверхность катков:  
 а – гладкая; б – кольчато-шпоровая; в – кольчато-зубчатая;  
 г – гладкозубчатая; д – кольчатая

Гладкие цилиндрические катки уплотняют верхний слой почвы на глубину 4–6 см и выравнивают его. Для увеличения массы катка его заполняют водой. Гладкозубчатые катки наряду с уплотнением почвы разбивают почвенные комки.

Кольчато-шпоровые и кольчато-зубчатые катки выравнивают поверхность газона, оставляют верхний пахотный слой почвы на глубину 2–4 см рыхлым, а более глубокий слой (4–8 см) – уплотненным. Кольчатые катки уплотняют верхний слой почвы, делая поверхность пашни волнистой.

Водоналивной гладкий каток ЗКВГ-1,4 трехсекционный, каждая секция представляет собой пустотелый металлический цилиндр диаметром 700 мм, длиной 1400 мм, объемом 500 л.

Величина давления катка на почву зависит от количества воды, залитой в цилиндр. При полном заполнении цилиндра водой сила давления катка на почву составляет 60 Н на 1 см ширины захвата. Рама катка сварная. У рамы переднего катка имеются прицепные скобы, к которым присоединены два задних катка. От налипшей почвы катки очищаются специальными чистиками, которые прижимаются к поверхности катка пружинами. Величину натяжения пружин можно регулировать. В транспортном

положении секции катка расположены друг за другом. Агрегатируется каток с тракторами МТЗ-80, Т-40а.

Кольчато-шпоровый каток ЗККШ-6 состоит из трех секций, расположенных в шахматном порядке. Рабочие органы – шпоровые диски диаметром 520 мм, свободно надетые на ось. Рама сварная имеет форму правильного четырехугольника, на котором расположен балластный ящик. Давление катка при работе без балласта – 24 Н на 1 см захвата, с балластом – 42 Н на 1 см. Ширина захвата трех секций – 6,1 м. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80, Т-40а.

Кольчато-зубчатый каток К.КН-2,8 прицепной, односекционный, с захватом 2,8 м. Имеет десять клинчатых и десять зубчатых колес. Давление на почву регулируется массой груза, укладываемого в балластный ящик.

**Культиваторы.** Культиваторы используются при дополнительной обработке почвы перед посадками деревьев и кустарников, посевом газонных трав, а также для междурядной обработки почвы после посадок в парковых массивах и куртинах с целью рыхления почвы, внесения удобрений, уничтожения сорняков. Все культиваторы классифицируются по следующим признакам:

- по способу соединения с трактором: на навесные и прицепные;
- по назначению: на культиваторы для сплошной, паровой и предпосевной обработки почвы; пропашные – для междурядной обработки почвы; универсальные — приспособленные как для сплошной, так и для междурядной обработки; специальные – приспособленные для обработки междурядий определенного вида культур;
- по количеству обрабатываемых рядов пропашные культиваторы бывают: однорядные и многорядные;
- по типу рабочих органов – с рабочими органами лемешного типа (лаповые); дисковые; фрезерные; ротационные.

Большинство культиваторов построено по общей конструктивной схеме (рис. 3.11). Все они имеют следующие сборочные единицы: раму; рабочие органы (лапы, диски, фрезерные ножи и т.п.); опорные колеса у навесных культиваторов; систему крепления рабочих органов (грядили, держатели лап, поводковые бруссы, плиты и другие детали); механизмы или устройства для перевода культиватора из рабочего положения в транспортное; механизмы и устройства для регулировки глубины хода рабочих органов.

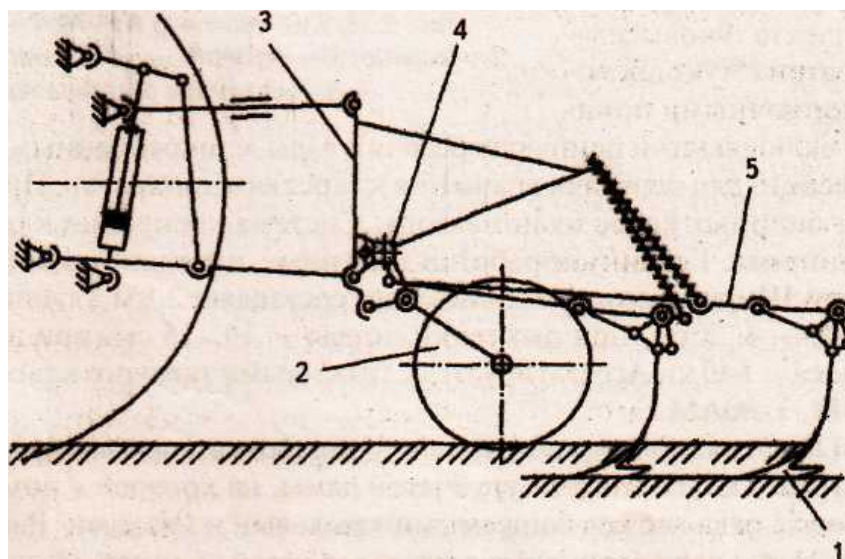


Рис. 3.11. Схема устройства навесного культиватора:  
1 – рабочие органы; 2 – опорное колесо; 3 – навесное устройство; 4 – рама;  
5 – система крепления рабочих органов

Культиватор КР-70 (рис. 3.12) предназначен для сплошной обработки почвы. Он состоит из стойки, каркасов с держателями, на которых крепятся лапы, и механизма регулировки. На культиваторе установлены 5 лап, лезвия которых заточены с двух сторон. Величина заглубления лап культиватора регулируется продольной ручкой универсальной сцепки. Масса культиватора – 16 кг. Агрегатируется с мотоблоком МТЗ-05.

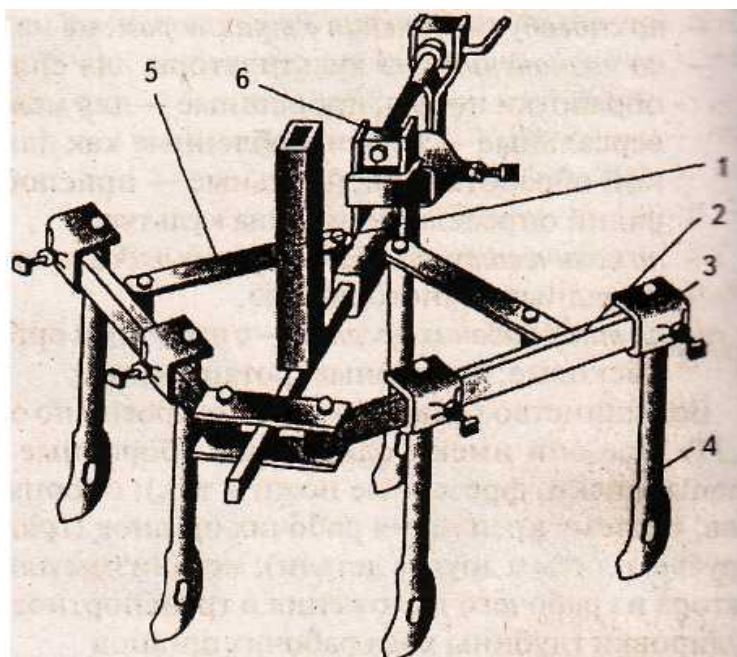


Рис. 3.12. Культиватор КР-70:  
1 – стойка; 2 – каркас; 3 – держатель; 4 – лапа;  
5 – планка; 6 – механизм регулировки

Культиватор-растениепитатель навесной КРН-2,8мо предназначен для междурядной обработки и подкормки минеральными удобрениями в питомниках при посевах культур декоративных растений, высеянных четырехрядными машинами с междурядьями 0,45, 0,6 и 0,7 м.

Основными сборочными единицами культиватора являются: рама-брус с кронштейнами автосцепки для соединения с механизмом навески трактора; два опорных пневматических колеса; механизм рулевого управления; семь секций рабочих органов; четыре комплекта туковысевающих аппаратов с тукопроводами и подкормочными ножами; привод, включающий цепную передачу и валы с закрепленными на них зубчатыми колесами, для передачи вращения к тарелкам аппаратов. Привод осуществляется от опорных колес культиватора.

Система крепления каждой секции четырехшарнирная. Глубину обработки изменяют, передвигая стойки лап в пазах держателей. Ширина захвата культиватора составляет 2,8 м, глубина обработки при прополке – 4–8 см, при рыхлении почвы – 10–15 см, при подкормке – 10–16 см, масса – 640 кг. Агрегируется с тракторами тягового класса 0,6 и 0,9 – Т-25а, Т-40м, Т-40ам.

Окучник ОК-2 служит для междурядной обработки парковых насаждений – массивов, куртин. Он состоит из трубчатой рамы, на которой с помощью хомутов крепятся два отвала с регулируемыми крыльями и пятками. Рама в средней части имеет стойку для соединения с универсальной сцепкой. Расстояния между корпусами окучника регулируются в зависимости от ширины междурядий обрабатываемых культур путем перемещения их вдоль рамы. Ширина захвата каждого корпуса может изменяться перестановкой планок крыльев, а глубина обработки устанавливается пяткой корпуса и горизонтальной ручкой универсальной сцепки. Масса окучника – 20 кг, ширина обработки междурядий – 0,45–0,78 м, глубина обработки – до 0,12 м. Агрегируется с мотоблоком МТЗ-0,5.