

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

М. К. АСМОЛОВСКИЙ, В. В. НОСНИКОВ

МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ САДОВО-ПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА

**Лабораторный практикум
для студентов специальности 1-75 02 01
«Садово-парковое строительство»**

Минск 2006

УДК 635.922(076.5)
ББК 42.37я73
А 90

Рассмотрен и рекомендован к изданию редакционно-издательским советом университета

Рецензенты:

заместитель главного конструктора ОКБ РУП МТЗ
кандидат технических наук *Н. И. Юруц*;
заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили» БГАТУ доцент,
кандидат технических наук *М. А. Солонский*;
доцент кафедры лесозащиты и садово-паркового строительства БГТУ,
кандидат сельскохозяйственных наук *М. И. Баранов*

Асмоловский, М. К.

А 90 Машины и механизмы садово-паркового хозяйства : лаб. практикум для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / М. К. Асмоловский, В. В. Носников. – Мн : БГТУ, 2006. – 68 с.

ISBN 985-434-613-7

Приведены технические характеристики и условия применения машин и механизмов садово-паркового хозяйства. Уделено внимание вопросам расчета производительности агрегатов в условиях объектов зеленого строительства.

УДК 635.922(076.5)
ББК 42.37я73

ISBN 985-434-613-7

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2006

ПРЕДИСЛОВИЕ

Механизация технологических процессов является одним из наиболее бурно развивающихся направлений народного хозяйства. Происходит постоянная разработка и внедрение новых машин и механизмов, модернизация старых моделей или полная их замена. В силу своей специфики при строительстве и эксплуатации объектов садово-паркового хозяйства находят применение машины и механизмы, предназначенные для сельскохозяйственных, лесохозяйственных, строительных работ.

В лабораторном практикуме рассмотрены вопросы устройства и использования основных типов групп машин и механизмов отечественного и зарубежного производства, которые находят применение при работах на объектах озеленения в населенных пунктах и при проведении лесомелиорации ландшафтов.

Лабораторная работа № 1 МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ПЛОЩАДЕЙ. ЗЕМЛЕРОЙНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ МАШИНЫ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для расчистки площадей и землеройно-планировочных машин. Освоить принципы расчета и компоновки машинотракторных агрегатов.

Технологический процесс очистки и подготовки технологических поверхностей к созданию объектов зеленого строительства относят к наиболее трудоемким и дорогим. Он включает удаление древесной и кустарниковой растительности, пней, крупных камней, строительного мусора, выравнивание поверхности, создание рельефных элементов будущего объекта.

Для уничтожения надземной части древесной и кустарниковой растительности используют кусторезы, которые бывают активного и пассивного типа. При обработке небольших площадей целесообразно применять мотокусторезы.

Удаление пней и крупных камней осуществляют корчевателями, которые в зависимости от принципа работы подразделяются на машины циклического и непрерывного действия.

К землеройно-планировочным машинам относят экскаваторы,

Экскаваторы предназначены для разработки грунта, рытья траншей и углублений, а также для погрузки разработанного грунта в транспортные средства.

Бульдозеры используют для послойного срезания, разравнивания и перемещения на небольшие расстояния грунта, гравия, щебня и других сыпучих материалов.

Скреперы предназначены для послойного срезания грунта с планировкой площади, создания выемок и насыпей с перемещением грунта.

Грейдеры применяют для планировочных работ и профилирования полотна дорог, разравнивания грунта и перемещения его на небольшие расстояния, срезы бугров, а также очистки дорог от снега.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, фото- и видеоматериалы, мотокусторез «Stihl».

Ход работы

Кусторез ДП-24 относится к машинам пассивного типа (рис. 1.1).

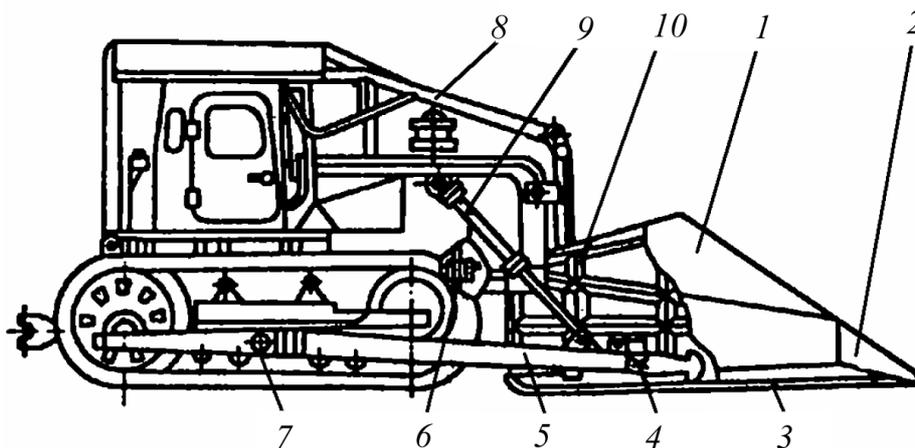


Рис. 1.1. Кусторез ДП-24: 1 – отвал; 2 – носовой клин; 3 – нож; 4 – шаровая головка; 5 – толкающая рама; 6 – привод шлифовального диска; 7 – шаровые втулки; 8 – ограждение; 9 – гидроцилиндр; 10 – каркас

Состоит из устанавливаемого спереди трактора клинообразного отвала 1, вдоль нижних кромок которого укреплены болтами горизонтальные взаимозаменяемые режущие ножи 3 под углом 64° один к другому, толкающей рамы 5 и ограждения 8 трактора. Отвал – А-образная рама, к поперечной балке которой приварено гнездо для соединения с шаровой частью съемной головки 4 толкающей рамы 5.

В передней части отвала приварен заточенный стальной лист 2, раскалывающий пни и раздвигающий срезанные деревья. Сверху рама закрыта каркасом 10 из уголков, обшитым листовой сталью.

Толкающая рама – две изогнутые полурамы коробчатого сечения – соединена шарнирно шаровыми втулками 7 с гусеничными тележками трактора. Отвал поднимают и опускают из кабины трактора двумя гидrocилиндрами 9. Кусторез комплектуется шлифовальной машинкой для заточки ножей, состоящей из корпуса, рукоятки, защитного кожуха и двух фланцев, между которыми размещен абразивный круг, приводимый во вращение гибким валом от шестерни редуктора гидронасоса 6.

При движении агрегата ножи 3 срезают деревья диаметром до 10 см у корневой шейки, а отвал 1 и каркас 10 сдвигают их в стороны. Наиболее качественно и производительно кусторез работает в начале зимы при отрицательной температуре окружающего воздуха, небольшом снежном покрове. Для заточки ножей отвал ставят на подставку. Ширина захвата кустореза составляет 3,6 м, рабочая скорость 2,5–4,5 км/ч, производительность за 1 ч основного времени 0,5–0,6 га, масса 3320 кг.

Кусторез роторный КР-2 (рис. 1.2) относится к кусторезам активного типа. В качестве рабочего органа используются два ротора, на каждом из которых крепятся четыре ножа, срезающие и измельчающие древесную и кустарниковую растительность. Максимальный диаметр срезаемых растений 10 см. При диаметре стволов до 7 см срезание осуществляется при непрерывном движении агрегата, при диаметре стволов от 7 до 10 см срезание происходит с остановкой. Масса кусторезного оборудования 1110 кг. Ширина захвата 2,4 м. Максимальная производительность 0,5 га/ч. Базовый трактор – ТЛТ-100А. В качестве дополнительного оборудования кусторез оснащается лебедкой.

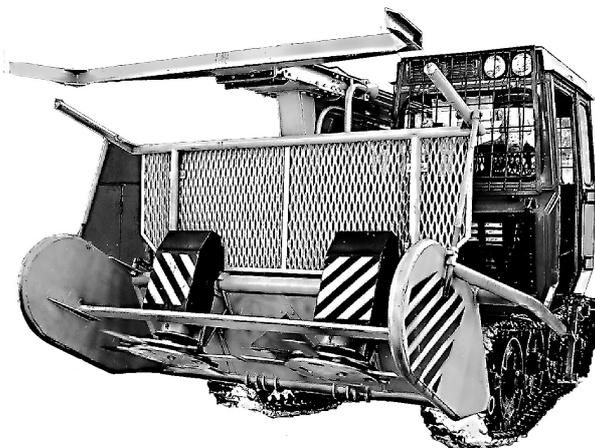


Рис. 1.2. Кусторез роторный КР-2

Мотокусторезы применяют для выборочного удаления молодых деревьев, уничтожения кустарниковой растительности и стрижки жесткой травы. Основные элементы мотокустореза приведены на рис. 1.3.

Мотокусторезы фирмы «Husqvarna» оснащаются двигателями внутреннего сгорания мощностью от 1,8 до 2,9 л. с. Наличие сменных органов позволяет использовать их как для удаления густой травы, так и для удаления кустарников и небольших деревьев диаметром до 10–15 см. Максимальный диаметр пильного диска может достигать 255 мм.

Фирма «Stihl» выпускает кусторезы пяти ступеней мощности с двигателями от 1,8 до 3,8 л. с. В качестве рабочих органов могут использоваться стальные трехлучевые диски, ножи-измельчители, предназначенные для удаления жесткой травы и кустарников (диаметр от 250 до 350 мм), пильные диски с остроугольными и долотообразными зубьями для уничтожения кустарников и тонких деревьев (диаметр от 200 до 250 мм). Для работы на песчаных и сухих почвах, когда происходит значительный износ рабочего органа, применяют пильный диск из твердого сплава диаметром 225 мм.

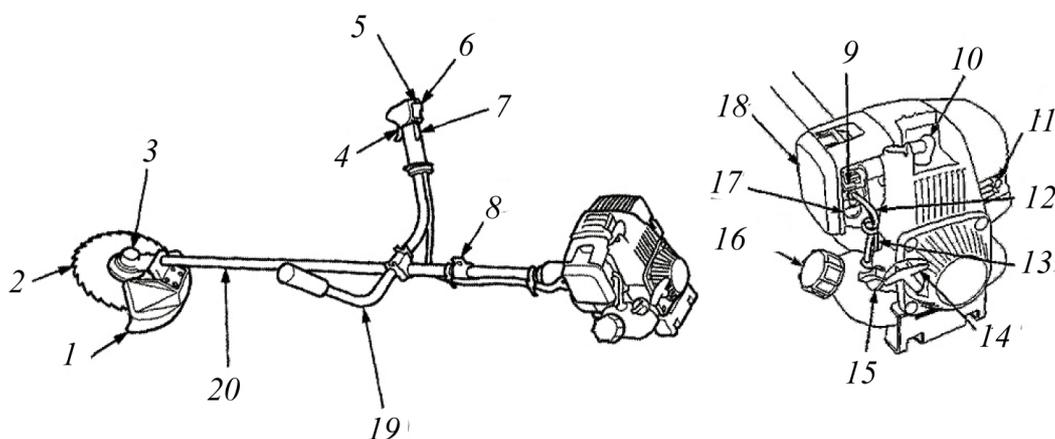


Рис. 1.3. Мотокусторез «Stihl»: 1 – защитный щиток; 2 – пильный диск; 3 – угловая зубчатая передача; 4 – рычаг газа; 5 – выключатель зажигания; 6 – блокировка ручки газа (круиз-контроль); 7 – кнопка контроля оператора; 8 – крепление ремня; 9 – рычаг подсоса; 10 – крышка свечи зажигания; 11 – искроуловитель; 12 – трубка возврата топлива; 13 – трубка подачи топлива; 14 – стартер; 15 – масляный фильтр; 16 – топливный бак; 17 – топливный насос; 18 – крышка воздушного фильтра; 19 – U-образная рукоятка; 20 – штанга

Для обеспечения большего комфорта и удобства работы, особенно на крутых склонах и на ограниченных пространствах, мотокусторезы оснащаются сдвоенными наплечными ремнями. Выпускаются также ранцевые мотокосы, где двигатель мощностью от 1,3 до 2,9 л. с. находится в ранце и соединен со штоком с рабочим органом посредством гибкого соединения. Модель «Stihl FR 85 T» оснащается разъемным штоком, что позволяет помимо стандартного применения механизма в виде

мотокося или кустореза использовать дополнительные навесные приспособления: мотоножницы, высоторез, почвенную фрезу, подметальный валик.

Мотокусторезы при наличии косильной головки могут выполнять функцию мотокося.

Корчевальная машина КМ-1 предназначена для полосной расчистки вырубок от пней диаметром до 60 см, камней, валежа и крупных порубочных остатков (рис. 1.4).

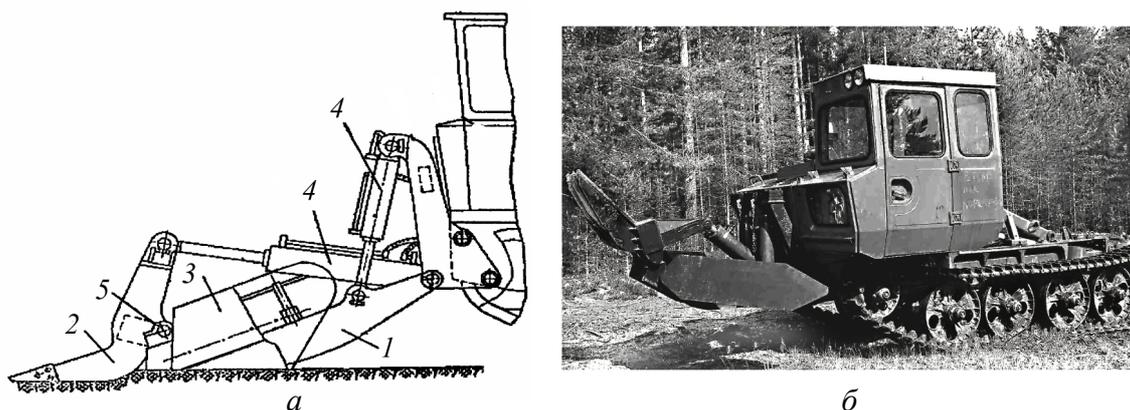


Рис. 1.4. Корчевальная машина КМ-1: *а* – схема; *б* – общий вид

Состоит из рамы *1*, на которую крепятся рабочий орган в виде трех поворотных клыков-корчевателей *2*, два отвала *3* и гидравлическая система подъема *4* и поворота *5* рабочего органа.

Для корчевки пней диаметром менее 25 см заглубляют клыки под пень и сдвигают его толкающим усилием трактора, одновременно извлекая его из грунта. При корчевке крупных пней диаметром более 25 см машина с корчевальным оборудованием, поднятым в транспортное положение, подъезжает к пню на расстояние 1–5 м, опускается корчевальное устройство, в движении клыки заглубляются под пень. Поворотом двухплечих рычагов (клыков) с помощью гидроцилиндров извлекают пень из грунта и опрокидывают. При работе машины на полосной расчистке вырубок пни, выкорчеванные одним из вышеуказанных способов, сдвигают за пределы полосы отвалами. Управление корчевальным устройством сосредоточено в кабине тракториста, управляющего одновременно трактором и корчевальным оборудованием.

Масса корчевального оборудования составляет 1050 кг. Ширина захвата по клыкам 0,69 м. Производительность при корчевке пней колеблется от 32 до 58 шт. за 1 час чистого времени, при полосной расчистке вырубок – 0,15–0,3 га/ч.

Ямокопатель-корчеватель-погрузчик ЯКП-0,6 (рис. 1.5) предназначен для удаления пней, заготовки деловой древесины и технологической щепы из пней, выкапывания ям для посадки деревьев, установки опор электропередач и сооружения ограждений, а также для рытья небольших котлованов.



Рис. 1.5. Ямокопатель-корчеватель-погрузчик ЯКП-0,6

назначен для удаления пней, заготовки деловой древесины и технологической щепы из пней, выкапывания ям для посадки деревьев, установки опор электропередач и сооружения ограждений, а также для рытья небольших котлованов.

Машина комплектуется набором сменных рабочих органов: трубчатых и конических фрез для удаления пней, шнековых буров диаметром 0,3, 0,45, 0,6, 0,8, 1,0, 1,2 м для выкапывания ям. Максимальная глубина выкапываемых ям равна

1,0 м. Максимальный диаметр пня, удаляемого за одно погружение рабочего органа, 0,6 м. При работе в несколько приемов возможно удаление пней любого диаметра. Время удаления пня диаметром до 0,4 м составляет 15 с.

Масса навесного оборудования 1500 кг. Ямокопатель агрегируется с трактором Т-150К.

Выпускается также модификация ЯКП-0,4, рассчитанная на применение с тракторами МТЗ-80/82 и отличающаяся максимальным диаметром цилиндрической фрезы, равным 0,4 м. Масса оборудования 1000 кг.

Машина для измельчения пней «Vermeer» предназначена для фрезерования надземной части пней высотой до 635 мм и подземной на глубину до 330 мм. Состоит из фрезы, закрытой защитным кожухом и управляемой системой гидроцилиндров, а также прицепного устройства, двигателя и опорных колес.

Фреза представляет собой диск диаметром 480 мм и толщиной 13 мм, на котором закреплены 12 ножей. Высота, а также скорость подачи фрезы к пню регулируется гидроцилиндрами. Образующаяся щепка отбрасывается по ходу движения машины.

Машина для измельчения пней «Husqvarna SG-13» (рис. 1.6) предназначена для измельчения надземной и подземной частей пней. Оснащена двигателем «Honda» мощностью 13 л. с. Рабочий орган представляет собой дисковую фрезу диаметром 350 мм, на которой закреплены 8 зубьев. Масса измельчителя 159 кг.

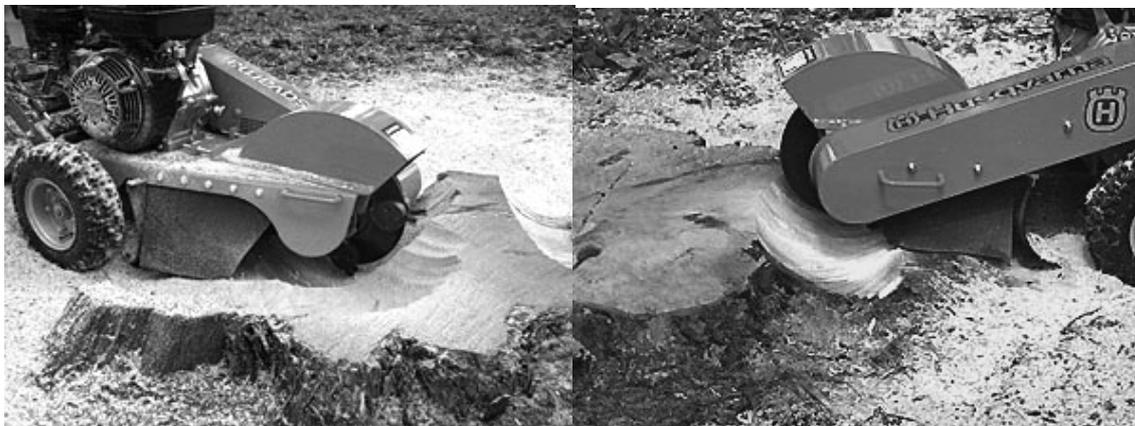


Рис. 1.6. Измельчитель пней «Husqvarna SG-13»

При удалении пня оператор подводит к нему вращающуюся фрезу, ножи которой под действием усилия, создаваемого оператором, измельчают древесину. Ножи выполнены с наконечниками из твердосплавного материала.

Быстросъемное экскаваторное оборудование ОЭН-1 (рис. 1.7) предназначено для проведения работ на грунтах до III категории включительно (рытье котлованов, траншей и их засыпка, погрузочно-разгрузочные и планировочные работы).



Рис. 1.7. Монтируемое оборудование экскаватора на тракторе МТЗ

Отличительной конструктивной особенностью оборудования является возможность быстрого его монтажа и демонтажа (до 20 мин), что позволяет использовать базовый трактор на других хозяйственных работах. Универсальная рама, устанавливаемая на тракторе и предназначенная для навешивания экскаваторного и бульдозерного оборудования, полностью сохраняет возможности использования задней навески трактора для работы с навесными орудиями и на транспортных работах при снятом экскаваторном оборудовании.

Погрузчик фронтальный «Амкодор 342» (рис. 1.8) предназначен для перемещения на небольшие расстояния и погрузки рыхлых грунтов, песка, гравия, щебня, снега.

Оснащается ковшем емкостью 4,2 м³ и шириной 2,7 м, который крепится на удлинненной стреле, что позволяет производить разгрузку



Рис. 1.8. Погрузчик фронтальный «Амкодор 342»

на высоту до 3,4 м. Высокая маневренность погрузчика достигается за счет шарнирно-сочлененной рамы с гидравлическим приводом.

Для расширения функциональных возможностей погрузчик может быть оборудован адаптером быстросменного рабочего оборудования, при помощи которого замена сменных рабочих органов может производиться в течение 1–2 мин. В качестве сменных рабочих органов могут использоваться следующие: крановая безблочная стрела, бульдозерный отвал шириной 2,6 м, отвал поворотный для снега шири-

ной 3,25 м, щетка поворотная шириной 3,68 м, вилы грузовые, захват челюстной. Опционально погрузчики могут комплектоваться автономным отопителем кабины и кондиционером.

Грузоподъемность фронтальных погрузчиков «Амкодор» может достигать 6000 кг. Транспортная скорость до 36 км/ч.

Погрузчик компактный универсальный «Амкодор 208А» (рис. 1.9) предназначен для перемещения и погрузки грунта на небольших по площади территориях.

Оснащается параллелограммной системой погрузочного оборудования, включающей раму, управляющие гидроцилиндры и ковш но-

минальной вместимостью 0,52 м³. Ширина режущей кромки ножа равна 1,8 м. Подъем ковша может осуществляться на высоту 3,3 м. Грузоподъемность 1050 кг. Поворот агрегата осуществляется за счет разных скоростей колес правого и левого борта.



Рис. 1.9. Погрузчик «Амкодор 208А»

Дополнительно на погрузчик может устанавливаться следующее оборудование: отвал бульдозерный, отвал поворотный для снега, щеточное оборудование, вилы грузовые, захват челюстной, крюк монтажный, бетоносмеситель гравитационный, гидравлический молот и бурильное оборудование.

Эксплуатационная масса погрузчика «Амкодор 208А» 3700 кг.

Скрепер самоходный МоАЗ-6014 (рис. 1.10) предназначен для послойной разработки грунтов I и II категорий и разрыхленных грунтов III и IV категорий, их транспортировки и отсыпки слоем заданной толщины.



Рис. 1.10. Скрепер самоходный МоАЗ-6014

Допускается погрузка грунта экскаватором или ковшовым погрузчиком.

Скрепер имеет привод на передние два колеса. Геометрический объем ковша равен $8,3 \text{ м}^3$, номинальный – $11,5 \text{ м}^3$. Ширина ковша, а соответственно и ширина резания, составляет 2820 мм. Конструкция ковша позволяет производить отсыпку грунта слоем до 450 мм.

Грузоподъемность скрепера МоАЗ-6014 составляет 16 000 кг, полная масса – 36 000 кг.

Автогрейдер ДЗ-122Б (рис. 1.11) среднего класса выпускается заводом «Дормаш» (г. Челябинск) несколькими модификациями: с шарнирно-сочлененной рамой и гидромеханической трансмиссией (основная модель); с жесткой рамой и гидромеханической трансмиссией (ДЗ-122Б1); с шарнирно-сочлененной рамой и механической трансмиссией (ДЗ-122Б-6); с жесткой рамой и механической трансмиссией (ДЗ-122Б-7); с дизайнерским оформлением кабины, капота и бампера (А-122Б).

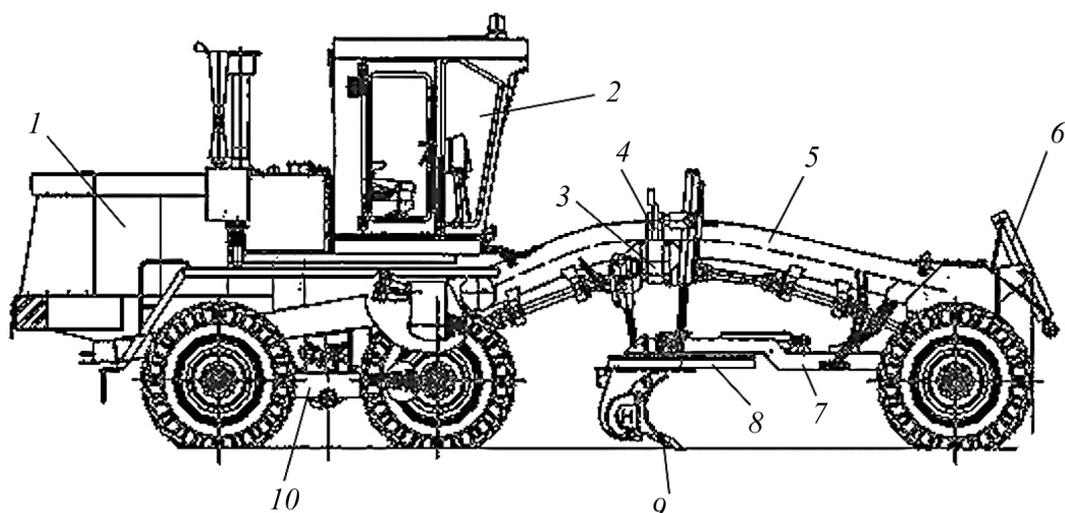


Рис. 1.11. Автогрейдер ДЗ-122Б: 1 – двигатель; 2 – кабина; 3 – редуктор подъема; 4 – механизм поворота; 5 – основная рама; 6 – гидроцилиндр передней навески; 7 – тяговая рама; 8 – поворотный круг; 9 – отвал; 10 – балансир

Помимо грейдерного и бульдозерного отвалов автогрейдер может оснащаться кирковщиком, отвалом для уборки снега за пределами ограждения, боковым (скоростным) отвалом, вальцовым катком, планировщиком и удлинителем отвала.

Автогрейдер может комплектоваться двигателями четырех модификаций различных фирм-изготовителей с мощностью от 135 до 170 л. с. Рабочее оборудование автогрейдера обладает высокими технологическими возможностями при дорожно-строительных работах.

По конструкции автогрейдер соответствует лучшим мировым аналогам, а по некоторым параметрам даже превосходит. Шарнирно-сочлененная рама с углом складывания 30° в обе стороны и передние управляемые колеса обеспечивают смещение переднего моста относительно заднего до 2 м.

Конструкция переднего моста обеспечивает качание балки до 30° в обе стороны. Наклон колес – до 20° влево или вправо, угол поворота колес – до 45° . В сочетании с максимально повернутой рамой, наклоном и поворотом колес автогрейдер имеет радиус поворота до 6,8 м по наружному колесу (у аналогов 7,2 и 7,8 м).

Подвеска основного отвала обеспечивает выполнение любых дорожно-строительных работ, в том числе срезание откосов на угол до 90° в обе стороны с максимальным использованием длины отвала при выносе его за колесо до 2,4 м и поворотом отвала на 360° .

Максимальная скорость движения автогрейдера 43 км/ч, длина полноповоротного отвала 3744 мм, высота 632 мм, угол резания $30\text{--}70^\circ$, боковой вынос отвала вправо/влево 2410/1620 мм, масса машины 14,6 т.

Расчет производительности

Сменная производительность агрегатов (га/см), выполняющих рабочий процесс в движении, определяется по формуле

$$W_{\text{см}} = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T_{\text{см}} \cdot K_B \cdot K_V \cdot K_T, \quad (1.1)$$

где B – ширина захвата орудия, м; V – скорость движения, км/ч; $T_{\text{см}}$ – продолжительность времени смены; K_B , K_V , K_T – коэффициенты использования ширины захвата, скорости движения, времени рабочей смены: $K_B = 0,96\text{--}1,0$; $K_V = 0,75\text{--}0,90$; $K_T = 0,8\text{--}0,9$.

Рабочая ширина захвата агрегата (B_p) принимается с учетом ширины захвата рабочих органов и оставляемых полос (предусмотренных технологией работ) до следующего прохода агрегата.

Коэффициент использования скорости (K_V) показывает отношение фактической (рабочей) скорости агрегата на участке к расчетной (по технической характеристике трактора). В оптимальных условиях работы для гусеничных тракторов он принимается не ниже $0,94\text{--}0,97$, а для колесных – $0,80\text{--}0,90$ и зависит от величины буксования движителя ($K_V = 1 - \delta$). Коэффициент буксования δ для гусеничных тракторов может иметь относительную величину $3\text{--}6\%$, для колесных машин – $10\text{--}20\%$.

Скорость движения агрегата (V_T) при определении производительности принимается по технической характеристике трактора на передаче, соответствующей принятому при расчете режиму работы агрегата.

Производительность агрегата напрямую также зависит от использования времени смены на выполнение полезной работы, которое принято оценивать временем чистой работы, временем основной работы или коэффициентом использования времени, которые можно получить, представив распределение баланса времени смены в виде

$$T_{см} = T_p + T_{пз} + T_x + T_T + T_{то} + T_{тп} + T_n + T_{ор} + T_m + T_{отд}, \quad (1.2)$$

где T_p – время чистой работы; $T_{пз}$ – время ежесменной подготовки трактора (осмотр, заправка, регулировка, пуск и прогрев двигателя, проезд) и орудия; T_x – время холостого хода агрегата на концах гона при поворотах; T_T – время для обслуживания рабочего места; $T_{то}$ – время технического обслуживания; $T_{тп}$ – простои по техническим причинам (очистка сеялок, культиваторов, объезд пней, заправка семенами); T_n – простои по неисправностям; $T_{ор}$ – простои по организационным причинам; T_m – простои по метеоусловиям; $T_{отд}$ – время кратковременного отдыха.

Время основной работы агрегатов (T_o) за смену рассчитывается по формуле

$$T_o = \frac{T_{см} (T_{пз} + T_{лн})}{(1 + K_{пов})(1 + K_{обс} + K_{отд}) \cdot 60}, \quad (1.3)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены (480 мин); $T_{пз}$ – время выполнения подготовительно-заключительных операций на агрегате (36 мин); $T_{лн}$ – время на личные надобности исполнителя (10 мин); $K_{пов}$ – коэффициент затрат времени на повороты агрегата в конце гона; $K_{обс}$ – коэффициент обслуживания агрегата за смену (0,022 по нормативу); $K_{отд}$ – коэффициент времени отдыха (0,052 по нормативу).

Для агрегатов с циклически повторяющимся рабочим циклом (корчевальных машин) справедлива формула определения производительности

$$W_{кор} = W_{ч} \cdot T_{см} \cdot K_T, \quad (1.4)$$

где $W_{ч}$ – количество пней, корчующихся машиной за 1 ч основного времени работы, берется по справочной литературе.

Производительность (техническая, м²/ч) бульдозера определяется по выражению

$$W_6 = \frac{3600 \cdot V \cdot (l \cdot \sin \omega - 0,5)}{n}, \quad (1.5)$$

где V – скорость движения бульдозера, м/с; l – длина отвала бульдозера (2,4–3,5 м); ω – угол установки отвала (54–65° или 90°); n – количество проходов по одному месту.

Сменная производительность экскаватора (м³/см) определяется по выражению

$$W_{\text{см}} = 60 \cdot T \cdot K_{\text{см}} \cdot c \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (1.6)$$

где c – число заполнений ковша в минуту; q – емкость ковша, м³; k_1 – коэффициент разрыхления грунта в ковше (0,8–0,9); k_2 – коэффициент сопротивления грунта (0,5–1,0); k_3 – коэффициент наполнения ковша грунтом (0,9–1,2).

Контрольные вопросы

1. Устройство кустореза с пассивным и активным рабочим органом.
2. Изучить в натуре устройство, органы управления и зарисовать мотокусторез «Stihl».
3. Устройство и принцип работы корчевальной машины с поворотным рабочим органом.
4. Устройство машин для измельчения пней.
5. Классификация землеройной техники.
6. Рабочие органы землеройных машин «Амкодор».
7. Устройство и рабочий процесс скрепера и грейдера.
8. Рассчитать производительность и подобрать агрегат согласно полученному заданию.

Лабораторная работа № 2 МЕХАНИЗМЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для основной и дополнительной обработки почвы. Освоить принципы расчета и компоновки машинотракторных агрегатов.

Обработка почвы является одной из ключевых операций садово-паркового хозяйства, от качества выполнения которой напрямую зави-

сят результаты дальнейшей эксплуатации объектов зеленого строительства.

По назначению традиционно обработку почвы разделяют на две большие группы: основную обработку почвы и дополнительную.

Основная обработка почвы является первичной и проводится в питомнических хозяйствах, на участках, подготавливаемых под строительство газонов, цветников, массивных парковых и защитных насаждений. К ней относятся вспашка, безотвальное рыхление и фрезерование. Глубина обработки может достигать 40 см и более.

Дополнительная обработка почвы проводится после основной и применяется для выравнивания поверхности, рыхления, уплотнения почвы, борьбы с сорняками, аэрации газонов, внесения и заделки удобрений. Для этой цели используют культивацию, боронование, мелкое рыхление, прикатывание и др. Глубина обработки обычно не превышает 12–14 см.

Для вспашки с оборотом пласта применяются плуги, которые по назначению делятся на плуги общего назначения и специальные.

Безотвальное рыхление осуществляют рыхлителями, позволяющими вести обработку почвы без оборота пласта.

Фрезерование проводится орудиями с активным рабочим органом – ножами, которые обеспечивают интенсивное измельчение растительных остатков, рыхление, перемешивание верхнего слоя почвы и выравнивание ее поверхности. После фрезерования дополнительная обработка обычно не требуется.

Культивация почвы обеспечивает уничтожение сорной растительности и рыхление почвы с целью улучшения ее физических свойств. Культиваторы оснащаются пассивными или активными рабочими органами.

Боронование применяется для заделки семян и удобрений, рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности, борьбы с сорной растительностью. По типу рабочих органов бороны подразделяются на зубовые и дисковые.

Прикатывание используется для уплотнения верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности, дробления глыб, разрушения почвенной корки.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, макеты, фото- и видеоматериалы, рабочие органы почвообрабатывающих орудий.

Ход работы

Плуги общего назначения

Рассмотреть и изучить основные рабочие органы плуга общего назначения, приведенные на рис. 2.1 и представленные в аудитории.

Плуг **ПЛН-3-35П** (плуг лемешный навесной) предназначен для вспашки старопахотных и окультуренных не засоренных камнями почв в питомниках, на участках бывшего сельскохозяйственного пользования, на участках, предназначенных для создания газонов и парковых насаждений. Масса плуга равна 460 кг. Глубина обработки может достигать 27 см. Рабочая ширина захвата зависит от типа, плотности и влажности почв и составляет для легких почв 1,05 м, для тяжелых – 0,9 м. Плуг агрегируется с тракторами класса 14 кН (МТЗ-80, МТЗ-82). Производительность агрегата при рабочей скорости 5–7 км/ч составляет 0,5–0,7 га/ч.

Плуг **ПЛН-3-35** (рис. 2.2) состоит из разборной рамы 1, на которой крепятся три корпуса и три предплужника, углоснимов, дискового ножа, установленного перед последним корпусом, опорного колеса 4, полуавтоматической навески, прицепа для борон. На корпусах плуга могут устанавливаться отвалы и лемеха со скоростной, культурной, полувинтовой, винтовой и вырезной формами рабочей поверхности.

Глубина пахоты регулируется опорным колесом 4, которое поднимается и опускается регулировочным винтом 2. Для ориентации при установке глубины пахоты на стойке опорного колеса имеется условная шкала. Плуг из транспортного положения в рабочее и обратно переводят при помощи гидравлической системы трактора.

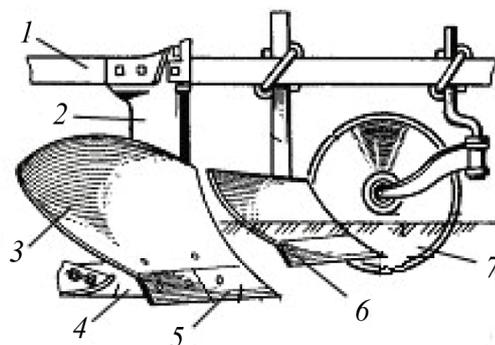


Рис. 2.1. Рабочие органы плуга общего назначения: 1 – рама; 2 – стойка; 3 – отвал; 4 – полевая доска; 5 – лемех; 6 – предплужник; 7 – дисковый нож

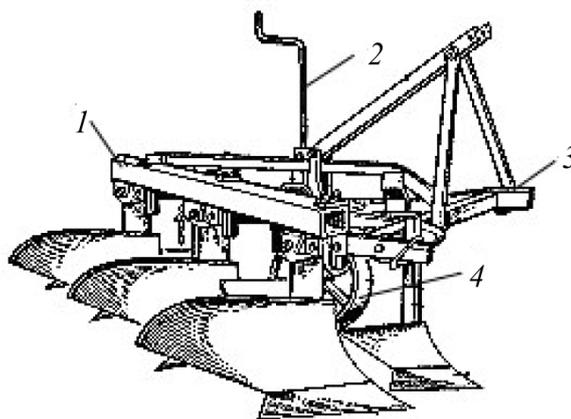


Рис. 2.2. Плуг ПЛН-3-35: 1 – рама; 2 – регулировочный винт; 3 – навесное устройство; 4 – опорное колесо

Плуг ПЛН-4-35 состоит из таких же компонентов, как и плуг ПЛН-3-35, однако, в отличие от него, имеет неразборную раму и, следовательно, постоянную ширину захвата, равную 1,4 м. Глубина пахоты может достигать 30 см, а рабочая скорость движения – 10 км/ч. Производительность агрегата составляет 1,29 га/ч. Масса плуга равна 710 кг.

Характеристика плугов общего назначения, выпускаемых на заводах «Лидсельмаш» и «Гомсельмаш», представлена в табл. 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1.

Краткие технические характеристики плугов общего назначения, выпускаемых заводом «Лидсельмаш»

Показатель	Плуг Л-107	Плуг Л-108	Плуг Л-110-3/4	Плуг Л-118 (ПД-3-35)
Количество корпусов	2	3	3-4	3
Производительность, га/ч	0,20	0,30	0,90	0,61-0,75
Рабочая ширина захвата, см	60±10%	90±10%	120±10%	105±10%
Глубина пахоты, см, до	25	25	27	40
Рабочая скорость, км/ч, до	5,0	5,0	7-9	7
Агрегатируется с тракторами, кН	9	14	20	30
Масса не более, кг	160	225	500	1120

Таблица 2.2.

Краткие технические характеристики плугов общего назначения, выпускаемых заводом «Гомсельмаш»

Показатель	Плуг 2-корпусный	Плуг 3-корпусный	Плуг 4-корпусный
Производительность, га/ч	0,30-0,42	0,45-0,63	0,60-0,84
Ширина захвата одного корпуса, см	0,3	0,3	0,3
Рабочая ширина захвата, см	0,55-0,65	0,85-1,0	0,75-1,2
Глубина пахоты, см, до	28	28	28
Агрегатируется с тракторами, л. с.	24-25	45-75	Более 75
Масса не более, кг	234	308	362

Плуг Л-110 предназначен для вспашки почв, засоренных камнями диаметром не более 30 см. Плуг оснащен пружинными или рессорными предохранителями, которые обеспечивают выглубление корпуса при наезде на препятствие (камни и другие предметы) и последующее автоматическое заглубление после преодоления препятствия, а также устойчивую работу корпусов при пахоте почв различного механического состава, плотности и влажности. Плуг Л-118 применяется для вспашки средних и тяжелых почв в два яруса.

Плуги общего назначения ПЛН-3-35П, ПЛН-5-35А, ПЛН-9-35П выпускаются Пинским республиканским унитарным машиностроительным предприятием «Кузлитмаш».

Плуги специального назначения

Плуг комбинированный лесной ПКЛ-70 (рис. 2.3) – основное орудие для нарезки борозд шириной 0,7 м на глубину до 12 см под посадку лесных культур на нераскорчеванных вырубках с дренированными почвами, очищенными от порубочных остатков, и количеством пней, обеспечивающем проходимость агрегата, а также для прокладки минерализованных противопожарных полос. Плуг агрегируется с тракторами тяговых классов 14–30 кН при помощи навесного устройства, которое обеспечивает регулировку глубины обработки почвы винтом центральной тяги механизма навески трактора и путем изменения продольных тяг навесной системы тяговой машины в отверстиях кронштейнов.

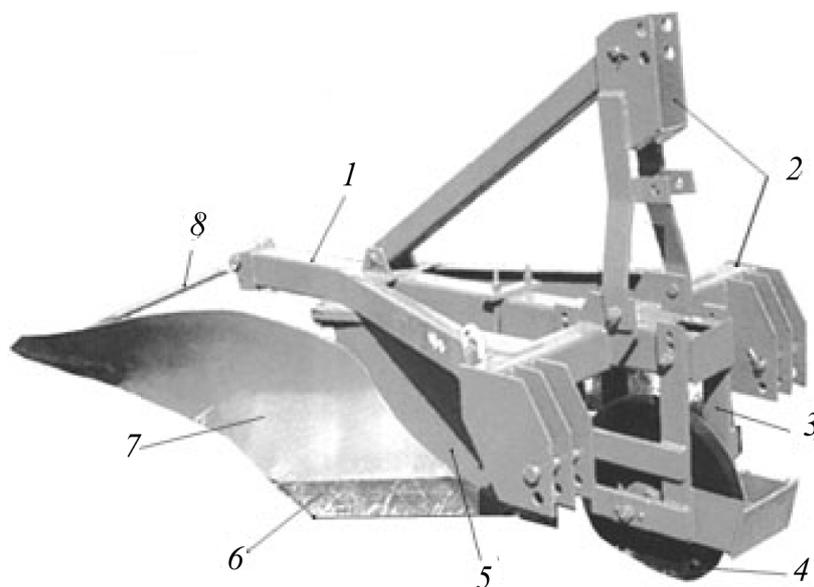


Рис. 2.3. Плуг лесной ПКЛ-70: 1 – рама; 2 – навеска; 3 – кронштейн; 4 – дисковый подрезной нож; 5 – нож корпуса; 6 – лемех; 7 – отвал; 8 – распорка отвалов

Основными элементами конструкции плуга являются дисковый нож и корпус, состоящий из ножа-предохранителя корпуса и стойки с двумя отвалами и лемехами. Глубина хода дискового ножа регулируется отверстиями кронштейна крепления ножа к раме плуга. Отвалы имеют винтовую поверхность для обеспечения полного оборота пластов.

Производительность за 1 ч основного времени – 3,0–5,7 км борозд. Выпуск плуга освоен заводом «Лидсельмаш».

Плуг лесной дисковый ПЛД-1,2 с шириной захвата 1,2 м предназначен для обработки почвы с образованием микроповышений посередине полосы. Применяют его на вырубках с количеством пней до 500 шт./га. При большем числе пней и сильном захламлении вырубок необходима предварительная корчевка и расчистка полос от валежника и порубочных остатков. Плуг работает в агрегате с трактором класса тяги 30–60 кН.

Плуг представляет собой две шарнирно соединенные секции – переднюю и заднюю, на которых смонтировано по два сферических диска, установленных, соответственно, на передней секции вразвал под углом 20° и на задней – всвал. Черенковый нож с двумя – левым и правым – дерноснимами в виде предплужников и рыхлительной лапы в нижней части установлен на передней секции. Диски имеют пружинные амортизаторы и крепятся шарнирно. При встрече с препятствием они поворачивают в горизонтальной плоскости, а после его преодоления возвращаются в рабочее положение.

При работе черенковый нож разрезает почвенный покров и корни, лапа рыхлит середину обрабатываемой полосы на глубину 25 см, дерноснимы и передние диски отваливают в стороны верхний задернелый слой почвы толщиной 5–8 см на полосе 1,2 м. Задние диски, работающие всвал, на образовавшейся полосе формируют микроповышение в виде гряды высотой 10–20 см, шириной около 80 см и две дренажные борозды глубиной до 15 см.

Фреза лесная унифицированная ФЛУ-0,8 (рис. 2.4) служит для основной обработки почвы полосами на вырубках под посадку или посев лесных культур и в целях содействия естественному возобновлению леса, а также для подновления противопожарных полос и разделки пластов после первичной вспашки плугами.

Унифицированной фрезу называют потому, что основные узлы такие же, как у болотных и сельскохозяйственных фрез, отличаются только размерами отдельных элементов. Основные узлы фрезы – рама, фрезерный барабан, редуктор, механизм регулировки глубины, карданная передача, защитный кожух, грабли.

Фрезерный барабан имеет семь секций, каждая из которых представляет собой диск с закрепленными на нем восьмью Г-образными ножами (четыре правых и четыре левых) с частотой вращения 243 об/мин.

Секции посажены на вал свободно и приводятся во вращение

фрикционными дисками, установленными на валу на шлицах и прижимающимися к рабочей поверхности пружинами. Такая конструкция позволяет дискам с ножами проскальзывать на валу барабана при встрече с непреодолимыми препятствиями, предотвращая поломку рабочих органов. Агрегатируется с тракторами ЛХТ-55, Т-74, ДТ-75. Ширина захвата 0,8 м, глубина обработки до 16 см, производительность 2,5 км за 1 ч основного времени.

Глубину обработки почвы регулируют, устанавливая опорные лыжи 2 на кронштейнах 8 по высоте относительно фрезерного барабана 1 и фиксируя их. Перестановка на каждое последующее отверстие вниз соответствует глубине 50, 70, 90, 100, 130 и 150 мм.

Для навешивания фрезы на трактор настраивают механизм навески трактора по трехточечной схеме.

Рыхлитель навесной РН-60 предназначен для глубокого рыхления песчаных почв. Ширина захвата орудия 0,9 м. Максимальная глубина рыхления составляет 0,6 м. Производительность 3–4 км/ч.

Культиватор ГС «Egedal» универсальный предназначен для дополнительной междурядной обработки почвы в отделениях питомника. На раме, помимо рабочих секций, могут устанавливаться приставки для опрыскивания и внесения минеральных сыпучих удобрений.

В состав культиватора входит набор сменных рабочих органов: рыхлящих лап со сменными наконечниками на пружинных стойках, полольных лап и универсальных стрелчатых лап различной ширины захвата, а также лап-гребенок для заделки удобрений. Рабочие органы крепятся на раме культиватора (рис. 2.5), которая оснащена двумя опорными колесами, системой рулевого управления и съемным сидением.

Культиватор лесной бороздной КЛБ-1,7 (рис. 2.6) применяют для ухода за лесными культурами, созданными на вырубках по дну плужных борозд и полосам. Состоит из двух дисковых батарей 6, закрепленных на общем бруске рамы 1. В каждой батарее имеется четыре сферических диска диаметром 510 мм, насаженных на ось 7 квадратного сечения.

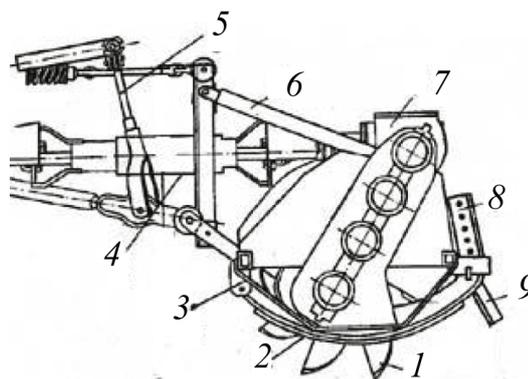


Рис. 2.4. Фреза ФЛУ-0,8: 1 – ведомый диск с ножами; 2 – опорная лыжа; 3 – рама; 4 – карданный привод; 5 – навесная система трактора; 6 – навеска фрезы; 7 – редуктор; 8 – регулировочный кронштейн; 9 – гребенка

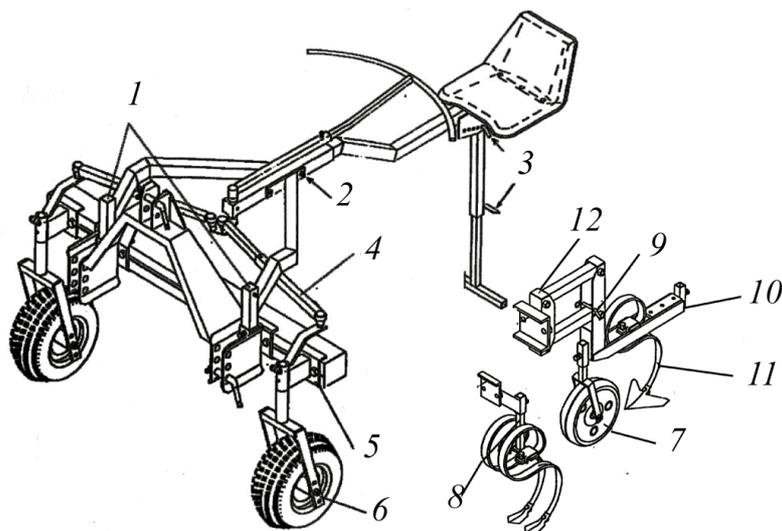


Рис. 2.5. Несущая рама и рабочие секции культиватора GC «Egedal»: 1 – место установки опрыскивающей или подкормочной секции; 2 – рулевой механизм; 3 – сидение оператора; 4 – регулируемые поперечные тяги; 5 – механизм регулировки колеи; 6 – управляемые колеса с механизмом регулирования положения по высоте; 7 – копирующее колесо рабочей секции; 8 – секция для рыхления следа опорных колес; 9 – блокировочный штифт; 10 – место крепления рабочих органов; 11 – универсальная лапа; 12 – копирующая рельеф местности рабочая секция

Дисковые батареи культиватора расположены симметрично относительно ряда седлаемых им культур. Чтобы диски заглублялись и рыхлили почву на 6–12 см, батареи устанавливаются под углом атаки в пределах от 0 до 30° через каждые 10°, что достигается поворотом нижних плит относительно шарнирного болта и фиксацией установленного угла болтом.

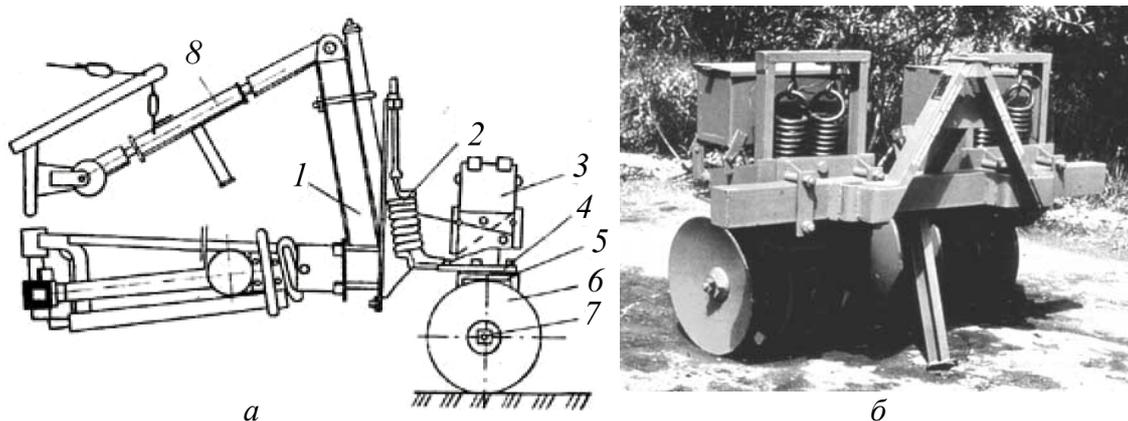


Рис. 2.6. Культиватор лесной бороздной КЛБ-1,7: а – схема: 1 – рама; 2 – амортизационное устройство; 3 – балластный ящик; 4 – неподвижная плита; 5 – нижняя горизонтальная плита; б – батареи дисков; 7 – ось батареи; 8 – верхняя тяга; б – общий вид

На тяжелых почвах необходимой глубины обработки добиваются не только установкой угла атаки дисковых батарей, но и загрузкой балласта в ящики 3. При уходе за культурами в бороздах обрабатывают пласты и дно борозды около ряда растений. Для этого дисковые батареи устанавливают с наклоном в вертикальной плоскости в сторону ряда. Величину защитной зоны в пределах 20–40 см на каждой стороне от ряда устанавливают путем передвигания задних плит вместе с батареями по раме культиватора. Ширина захвата культиватора 1,7 м. Рабочая скорость 3–4,5 км/ч.

Культиватор фрезерный КФП-1,5А служит для рыхления почвы и уничтожения сорной растительности в междурядьях посевных и школьных отделений лесных питомников. Используется для ухода за одно- и трехлетними сеянцами хвойных и лиственных пород высотой до 50 см на ровной поверхности, и высотой до 20 см – на грядах шириной 1 м. Рабочими органами являются Г-образные ножи, закрепленные на десяти дисковых секциях. Для расстановки рабочих органов (применительно к различным схемам размещения растений) диски можно передвигать на валу по направляющей шпонке и в нужном положении стопорить болтами. Глубину обработки почвы в пределах до 10 см изменяют перестановкой опорных колес относительно фрезерного барабана. Ширина захвата барабана 1,25 м, частота вращения 150 и 300 об/мин. Агрегируется с самоходным шасси Т-16М, привод рабочих органов от бокового ВОМ шасси посредством карданной и цепной передач. Производительность 0,54 га за 1 ч основного времени.

Агрегат АКР-3 (рис. 2.7) предназначен для комбинированной обработки пахотного слоя почвы и разуплотнения подпахотного горизонта с одновременной поверхностной (предпосевной) обработкой.

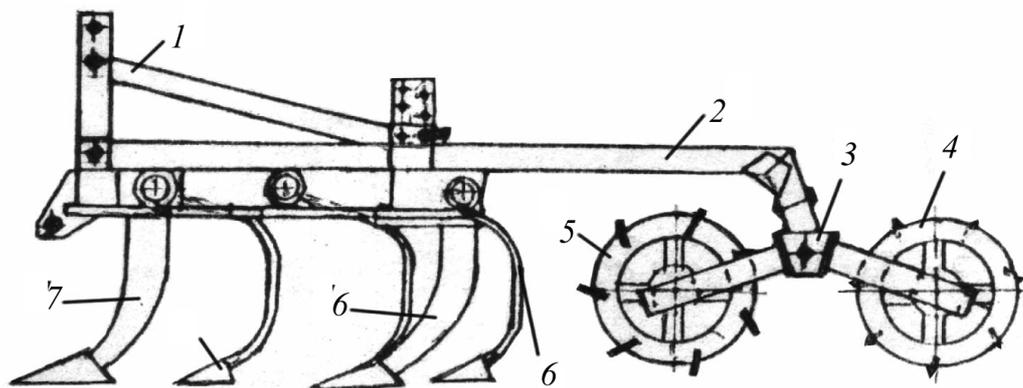


Рис. 2.7. Почвообрабатывающий агрегат АКР-3: 1 – навесная система; 2 – рама; 3 – баланси́р катков; 4 – прикатывающий каток; 5 – каток-разравниватель; 6 – упругая лапа стрельчатого типа; 7 – жесткая стойка

Для получения сплошной обработки пахотного слоя почвы необходимо устанавливать на жесткие или пружинные рабочие стойки лапы стрельчатого типа шириной не менее 270 мм. При разуплотнении подпочвенного слоя (плужной подошвы) жесткие стойки оснащаются долотами, а упругие – рыхлительными лапами.

Технологический процесс работы агрегата заключается в том, что жесткие чизельные стойки разуплотняют подпахотный слой почвы, не транспортируя его при этом в верхние слои, упругие чизельные стойки рыхлят и перемешивают пахотный слой почвы, опорно-прикатывающие катки, обеспечивающие дополнительно и регулировку глубины обработки почвы, дробят комья, выравнивают и уплотняют верхний слой почвы. В результате прохода агрегата почва подготавливается к посеву культур.

Ширина захвата 3 м, глубина обработки жесткими стойками до 35 см, упругими – до 25 см, прикатывающими катками – 5–7 см, производительность 1,2–2,4 га/ч. Удельный расход топлива при обработке 1 га составляет 12–15 кг, масса оборудования 1250 кг.

Агрегат почвообрабатывающий универсальный АПУ-3,5 предназначен для предпосевной обработки всех типов минеральных почв. Выпускается пинским объединением «Кузлитмаш».

В состав агрегата входят дисковая секция, секция рыхлительных лап и кольчатые катки. Глубина обработки регулируется опорными колесами, расположенными в передней части рамы, и составляет 9 см. Ширина захвата равна 3,5 м. Производительность – 2,4 га/ч. Масса почвообрабатывающего агрегата составляет 1600 кг.

Борона зубовая легкая ЗБЗЛ-1 (рис. 2.8) применяется для рыхления и выравнивания поверхности пашни на легких, окультуренных почвах до посевов, боронования посевов до всходов основной культуры в целях уничтожения сорняков и разрушения почвенной корки, образовавшейся после дождя или полива, для заделки в почву мелких семян и удобрений, боронования всходов.

Борона состоит из четырех продольных зигзагообразных планок, изготовленных из стали корытообразного профиля, и пяти прямых планок, изготовленных из стальной полосы прямоугольного сечения. Зубья крепятся в местах пересечения планок. Звенья с помощью цепочек соединяются с вагой. Форма зуба круглая, нижний конец заострен.

Агрегируется со всеми марками тракторов при помощи сцепки. Ширина захвата одного звена составляет 0,6 м, трех звеньев – 1,7 м. Глубина обработки равна 5–6 см. Производительность до 1,24 га/ч. Рабочая скорость до 7 км/ч. Вес трех звеньев с вагой 47 кг.

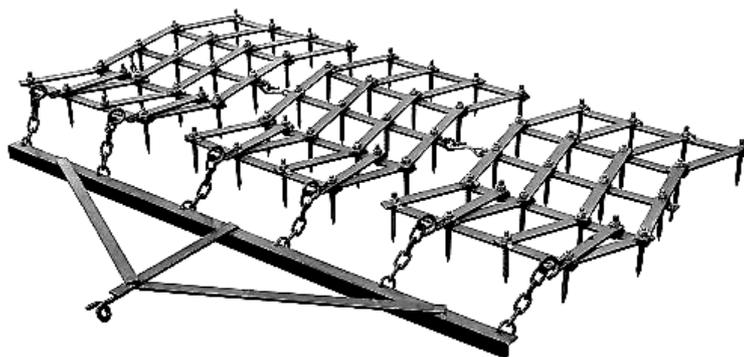


Рис. 2.8. Борона зубовая легкая ЗБЗЛ-1

Борона зубовая средняя скоростная БЗСС-1,0 предназначена для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков и разрушения почвенной корки, боронования всходов зерновых технических культур на повышенных скоростях.

Каждая секция оснащается 20 зубьями квадратного сечения длиной 160 мм. Ширина захвата одной секции равна 0,98 м, глубина обработки 6–8 см. Максимальная рабочая скорость равна 12 км/ч. Производительность одной секции 1,2 га/ч. Масса 37,5 кг.

Борона дисковая навесная БДН-1,3 (рис. 2.9) предназначена для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях ягодных кустарников, молодых садов, узкорядных школ. Относится к типу садовых, т. е. имеет возможность выноса рабочих органов в сторону от продольной оси агрегата под кроны деревьев.

Технология рыхления этой бороной следующая: в ягодных кустарниках борона работает при центральном ее положении, а в молодых садах при обработке почвы у ряда деревьев с помощью гидроцилиндра 5 борона максимально

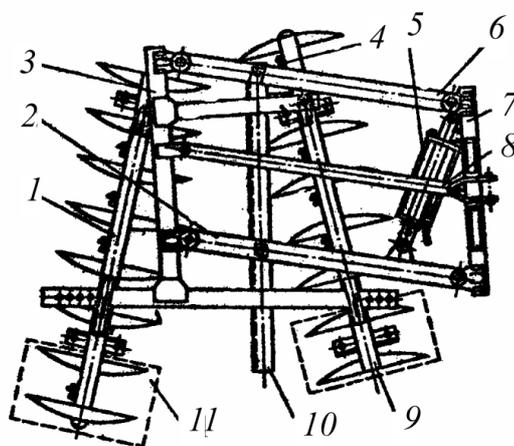
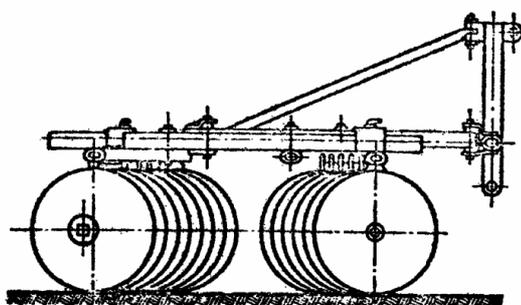


Рис. 2.9. Борона БДН-1,3: 1 – задняя батарея; 2 – правая продольная тяга навески; 3 – рама; 4 – чистик; 5 – гидроцилиндр; 6 – левая продольная тяга навески; 7 – навеска; 8 – верхняя тяга навески; 9 – передняя батарея; 10 – уголок; 11 – кожух

смещается под крону относительно продольной оси трактора. Такое смещение обеспечивается за счет шарнирного четырехзвенника, образованного продольными тягами 2 и 6 навески и рамой секций батарей.

Глубина обработки бороной может достигать 13 см, ширина захвата – 1,3 м. Производительность агрегата составляет 1,1 га/ч. Масса 315 кг.

Борона дисковая садовая тяжелая БДСТ-2.5 предназначена для глубокого рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях садов. Глубина обработки по целине составляет 12 см, после вспашки – 15 см. Ширина захвата равна 2,5 м. Рабочая скорость 5–7,5 км/ч, производительность 0,9 га/ч. Масса 1080 кг. Выпускается заводом «Лидсельмаш».

Борона дисковая тяжелая Л-113 (БДТ-3) служит для разделки пластов после вспашки, рыхления и дробления глыб, ухода за лугами и пастбищами, подготовки торфяников для послойно-поверхностной добычи торфа на удобрение.

Борона двухследная, состоит из четырех батарей: по семь вырезных сферических дисков на передних и правой задней и восемь дисков на левой задней батарее. Диаметр дисков 660 мм. Передние две батареи работают вразвал, задние – всвал. Глубина обработки регулируется изменением угла атаки дисков и колеблется от 12 до 25 см в зависимости от условий применения. Ширина захвата 3,0 м, производительность 1,75 га/ч, рабочая скорость 8–10 км/ч. Масса 1790 кг.

Борона дисковая тяжелая Л-114 (БДТ-7) (рис. 2.10) предназначена для лущения стерни и предпосевной обработки почвы.

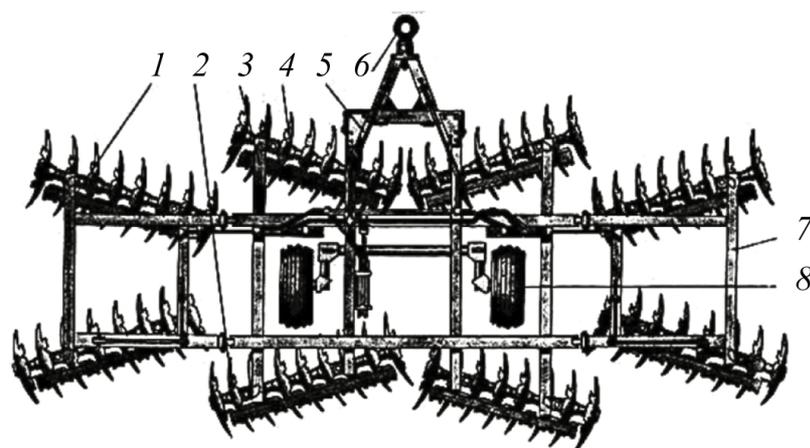


Рис. 2.10. Борона дисковая тяжелая БДТ-7: 1 – рама боковая левая; 2 – батарея с девятью дисками; 3 – рама средняя; 4 – батарея с восьмью дисками; 5 – гидросистема; 6 – прицепное устройство; 7 – рама боковая правая; 8 – транспортные колеса

Борона двухследная с восьмью секциями из 8–9 вырезных сферических дисков. В транспортное положение агрегат приводится гидросистемой, при транспортировании для уменьшения габаритов боковые секции складываются внутрь. Рабочая ширина захвата 7 м. Глубина обработки за 2–3 прохода 20 см. Производительность 6–7,6 га/ч. Рабочая скорость до 12 км/ч. Масса 3550 кг. Выпускается, как и предыдущая борона, заводом «Лидсельмаш».

Катки бывают гладкие, кольчатые и кольчато-шпоровые. Технические характеристики прикатывающих орудий различного типа приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3.

Краткие технические характеристики почвенных катков

Показатель	3 КВГ-1,4	3 ККШ-6	3 ККН-2,8
Масса, кг	880	1393	700
Общая ширина захвата, м	4,0	6,1	8,1
Диаметр цилиндров, мм	700	520	366
Удельное давление на 1 см захвата, Н	20–60	27–47	25
Производительность, га/ч	До 2,4	4,1	1,5
Рабочая скорость прикатывания почвы, км/ч	До 6	До 6	5–6

Формы рабочих поверхностей прикатывающих катков приведены на рис. 2.11.

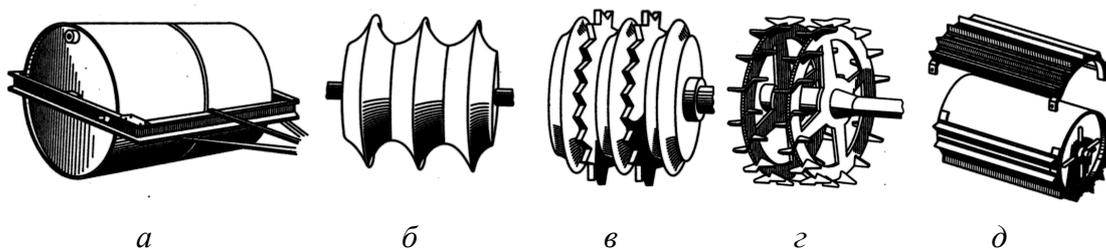


Рис. 2.11. Формы рабочих поверхностей катков: *a* – гладкая; *б* – кольчатая; *в* – кольчато-зубчатая; *г* – кольчато-шпоровая; *д* – гладкозубчатая

Каток водоналивной гладкий КВГ-1,4 предназначен для уплотнения поверхностного слоя почвы до или после посева, прикатывания зеленых удобрений перед вспашкой. Каток трехсекционный, каждая секция представляет собой пустотелый вращающийся цилиндр диаметром 70 см, длиной 140 см и объемом 500 л. Удельное давление катка на почву регулируется количеством воды, залитой в цилиндр.

Кольчато-шпоровый трехсекционный каток ККШ-6 применяют для рыхления верхнего и уплотнения поверхностного слоя почвы, разрушения корки, комков и выравнивания вспаханного поля. Каждая секция катка составлена из двух расположенных друг за другом батарей с балластными ящиками. На оси передней секции свободно надеты шесть, а на задней семь стальных литых дисков со шпорами. Диски задней батареи смещены на половину шага относительно дисков передней батареи. Регулировкой массы балласта можно изменять удельное давление. Ширина захвата одной секции 2,09 м.

Кольчато-зубчатый каток ККН-2,8 предназначен для выравнивания поверхности поля, уплотнения на глубину до 7 см поверхностного и рыхления на глубину 4 см верхнего слоев почвы. На оси катка свободно надеты десять клинчатых катков диаметром 35 см и девять зубчатых колес диаметром 36,6 см.

При эксплуатации объектов садово-паркового строительства ввиду ограниченности рабочего пространства и незначительных объемов работ могут широко применяться почвообрабатывающие машины и механизмы, агрегирующиеся с мотоблоками и минитракторами и выпускающиеся на Сморгонском агрегатном заводе, а также мотокультиваторы различных производителей.

Мотоблок МТЗ-0,5 может комплектоваться следующими видами почвообрабатывающих орудий:

1. **Плуг навесной ПЛ** однокорпусный предназначен для вспашки почв на глубину до 18 см. Ширина захвата корпуса 25 см. Рабочая скорость не более 4 км/ч. Производительность агрегата составляет 0,06 га/ч. Масса 27 кг.

2. **Борона универсальная БР-00100** применяется для рыхления почвы, выравнивания поверхности, заделки семян и удобрений. Шарнирная стойка позволяет бороне копировать рельеф обрабатываемого участка независимо от положения на ней колес мотоблока. Ширина захвата регулируется от 75 до 155 см. Глубина рыхления колеблется от 3 до 10 см. Скорость обработки не должна превышать 4 км/ч. Производительность равна 0,6 га/ч. Масса 26 кг.

3. **Культиватор КТ-00010-Б** используется для рыхления почвы на глубину до 13 см и подрезания корней сорняков. Ширина захвата колеблется в пределах 50–100 см. Рабочая скорость движения не должна превышать 4,58 км/ч. Производительность равна 0,2 га/ч. Масса 23 кг.

4. **Фреза почвенная ФР-00010** предназначена для основной подготовки почвы перед посевом или посадкой. Ширина захвата равна

0,44 или 0,61 см. Глубина обработки не превышает 12 см. Рабочая скорость 3 км/ч. Масса 47 кг.

В качестве навесного почвообрабатывающего оборудования для минитрактора МТЗ-320 выпускаются следующие орудия:

1. **Плуг навесной ПЛ-2** применяется для вспашки почв на глубину до 20 см при ширине захвата 25 см. Рабочая скорость движения составляет 5 км/ч. Производительность 0,125 га/ч. Масса плуга 28 кг.

2. **Борона двухсекционная БР-00200** предназначена для поверхностного рыхления и выравнивания почвы, разрушения корки. Ширина захвата 160 см, глубина рыхления 3–10 см. Рабочая скорость движения 5 км/ч, производительность агрегата 0,8 га/ч.

3. **Фреза почвообрабатывающая** используется для основной обработки почвы, в том числе на участках с уклоном до 10°. Ширина захвата орудия составляет 0,44, 0,61, 0,78 и 0,95 м в зависимости от количества установленных секций. Глубина обработки до 10 см. Рабочая скорость до 3 км/ч. Масса фрезы 75 кг.

4. **Культиватор двухрядный КТ-00200** предназначен для рыхления почвы без оборота пласта на глубину до 13 см. Ширина захвата 125 см. Скорость обработки до 5 км/ч. Производительность составляет 0,65 га/ч.

Мотокультиваторы предназначены для основной подготовки почвы на небольших по площади участках, а также для ее рыхления и уничтожения сорняков в междурядьях. Схема расположения основных узлов российского мотокультиватора «Крот» и японского «Honda FG-100» представлены на рис. 2.12 и 2.13 соответственно.

Мотокультиватор «Крот» выпускается Московским машиностроительным предприятием им. В. В. Чернышева в шести модификациях, отличающихся двигателями и их мощностью (2,6, 3,5, и 4 л. с.). Орудие обеспечивает глубину обработки почвы до 25 см при ширине захвата 35 и 60 см. Производительность 150–200 м²/ч. Дополнительно может оснащаться окучником, навесной газонокосилкой, насосом и тележкой. Масса от 48 до 51,5 кг в зависимости от модификации.

Мотокультиватор состоит из следующих основных составных частей (рис. 2.12): ручки 1, рамы 2, 22, кожуха 3, бензокрана 4, топливного бака 5 с крышкой 6 и капотом 7, труб 8, 17, хомута 9, кнопки «Стоп» 10, останова двигателя, рукояток управления 11, 14, рычагов управления сцеплением 12, дросселем 13, включения заднего и переднего ходов 15, электрического соединителя 16, двигателя 18, опор 19, 20, сошника 21, транспортировочных колес 23, рабочих органов-роторов 24, 25, 26, 27 с ножами, редуктора 28, щитка 29, щитков защитных 30.

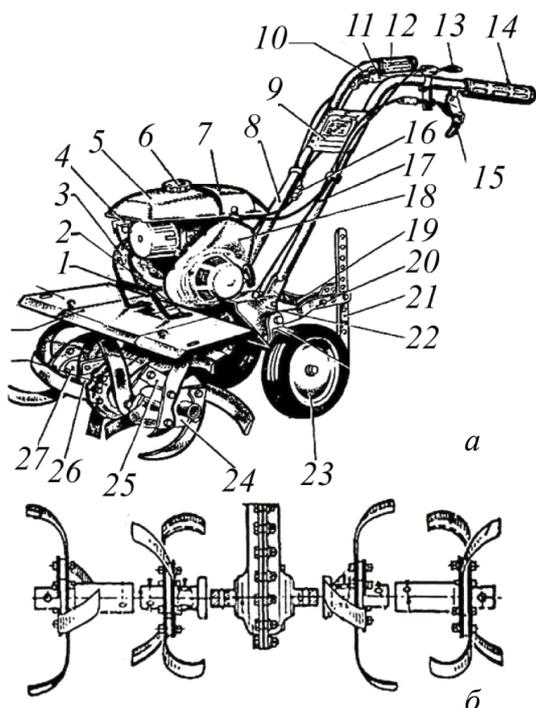


Рис. 2.12. Мотокультиватор «Крот»: а – схема; б – рабочий орган

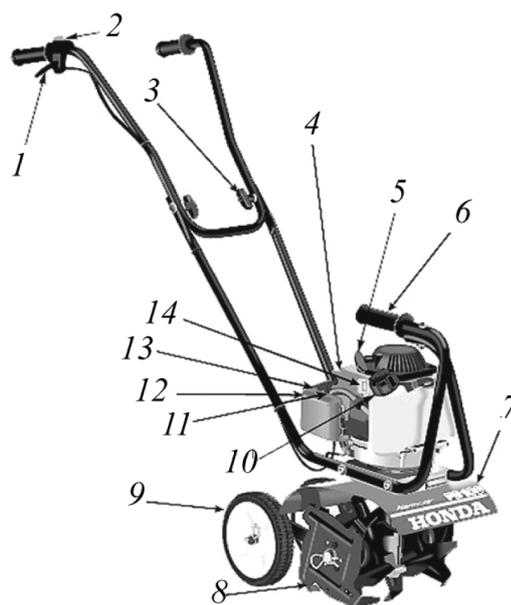


Рис. 2.13. Мотокультиватор «Honda FG-100»

Мотокультиваторы «Honda» (рис. 2.13) оснащаются двигателями от 2,5 до 4,5 л. с. Ширина захвата колеблется от 30 до 60 см в зависимости от модели, масса от 15,9 до 48 кг. Оснащаются регулируемыми по высоте ручками с возможностью их наклона. Состоят из рукоятки управления газом 1, кнопки включения 2, устройства регулировки ручек по высоте 3, включения зажигания 4, возвратного стартера 5, транспортной рукоятки 6, защитного кожуха 7, почвообрабатывающей фрезы 8, опорного колеса 9, топливного бака 10, заполняющего баллона 11, воздушного фильтра 12, дроссельного рычага 13 и заполнителя топлива 14.

На рынке встречаются также российские мотокультиваторы «Тарпан», «Фортуна», шведские «Husqvarna», немецкие «Al-Ko», американские «MTD» и «Мантис».

Расчет производительности

Сменная производительность агрегатов, рабочий процесс которых выполняется в непрерывном движении (вспашка, боронование, культивация и т. д.), рассчитывается по формуле (1.1).

При сплошной обработке почвы (пахота, дискование, боронование, культивация и др.) рабочая ширина захвата агрегата соответствует фактической ширине захвата орудия.

Если производится обработка почвы частичная (полосами, бороздами), то для определения производительности агрегата в рабочую ширину захвата включается и необработанная полоса между бороздами.

При дополнительной поверхностной обработке почвы во избежание огрехов (пропусков) на стыках двух смежных проходов агрегата производится перекрытие рабочей ширины захвата, величина которого учитывается коэффициентом использования ширины захвата (K_B).

В обычных условиях величина перекрытия при бороновании, культивации, лушении принимается 25–30 см (2–3%), а при обработке почвы широкозахватными агрегатами – около 50 см.

Контрольные вопросы

1. Классификация почвообрабатывающих машин и механизмов.
2. Конструкция плуга общего назначения.
3. Устройство плуга ПКЛ-70, фрезы ФЛУ-0,8.
4. Орудия для дополнительной обработки почвы: устройство, условия применения.
5. Устройство и назначение комбинированных почвообрабатывающих агрегатов.
6. Навесные рабочие органы малогабаритного трактора МТЗ-320 и мотоблока МТЗ-0,5.
7. Конструкция мотокультиваторов.
8. Рассчитать производительность и подобрать агрегат согласно выданному заданию.

Лабораторная работа № 3 МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ, ПОСЕВА И ПОСАДКИ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для внесения удобрений, посева семян и посадки растений в питомниках и на объектах садово-паркового строительства. Освоить принципы расчета и компоновки машинотракторных агрегатов.

Интенсивная технология выращивания посадочного материала в питомниках подразумевает обязательное использование удобрений для восстановления структуры почвы и повышения ее плодородия. Широко удобрения применяются и на объектах садово-паркового хозяйства для повышения устойчивости и качества травянистых и древесных растений.

Машины и механизмы для внесения удобрений делятся в зависимости от их вида и бывают для внесения органических, минеральных удобрений и комбинированные.

Для посева семян используют сеялки, которые в зависимости от назначения подразделяются на лесные, питомниковые и газонные.

Посадка растений осуществляется посадочными машинами, которые бывают лесными и питомниковыми. Для создания объектов зеленого строительства и лесомелиорации ландшафтов крупномерным посадочным материалом используют специализированные машины и механизмы.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, макеты, фото- и видеоматериалы, узлы и рабочие органы сеялок и посадочных машин.

Ход работы

Разбрасыватель удобрений РУ-0,6 (рис. 3.1) производства ОАО «Орелстроймаш» предназначен для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом виде на мелкоконтурных полях. Состоит из рамы, бункера со встряхивающим устройством, дозирующего устройства с высевающим механизмом, механизма привода и разбрасывателя.

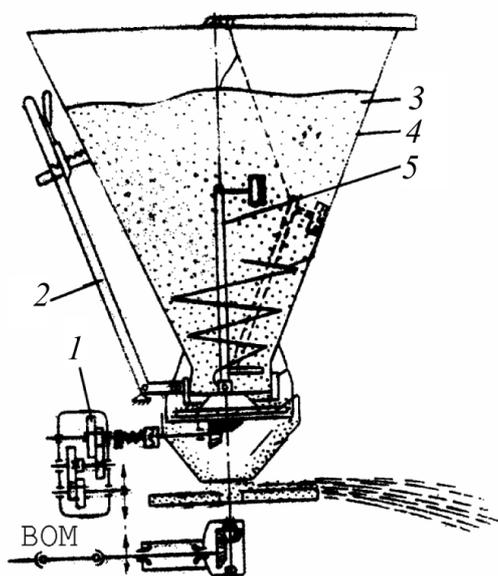


Рис. 3.1. Схема навесного разбрасывателя удобрений: 1 – редуктор; 2 – рычаг дозатора; 3 – рабочее вещество; 4 – бункер; 5 – ворошилка

Удобрения из бункера через дозирующее устройство поступают на вращающийся горизонтальный диск и под действием центробежной силы разбрасываются по поверхности поля. В комплект входит ветрозащитное устройство. Емкость бункера 0,6 м³. Ширина полосы внесения удобрений 24 м. Доза внесения удобрений меняется от 32 до 700 кг/га и регулируется изменением размера выпускных окон, образующихся передвижением верхней и нижней поворотных заслонок. Рабочая скорость движения 9,1–13,0 км/ч. Производительность за час основного времени составляет 20,13–28,58 га. Масса 195 кг.

Агрегаты внесения удобрений АВУ-0,8 и АВУ-1,5 («Брестсельмаш») предназначены для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом видах, для посева трав на мелкоконтурных полях и в садах, а также в коммунальном хозяйстве для посыпки песком дорог. Рабочий орган – двухдисковый ротор. Объем бункера составляет 0,8 и 1,5 м³ для моделей АВУ-0,8 и АВУ-1,5 соответственно. Норма внесения регулируется заслонками вручную в пределах 3–2260 кг/га. Ширина захвата от 12 до 24 м. Скорость движения 6–12 км/ч. Производительность 25 га/ч.

Аналогичную конструкцию имеет **разбрасыватель дисковый удобрений РДУ-1,5**, выпускаемый ОАО «Проммашремонт» (Полоцк).

Полуприцеп-разбрасыватель РПТУ-2М (рис. 3.2) применяется для поверхностного внесения (разбрасывания) органических удобрений

(

д

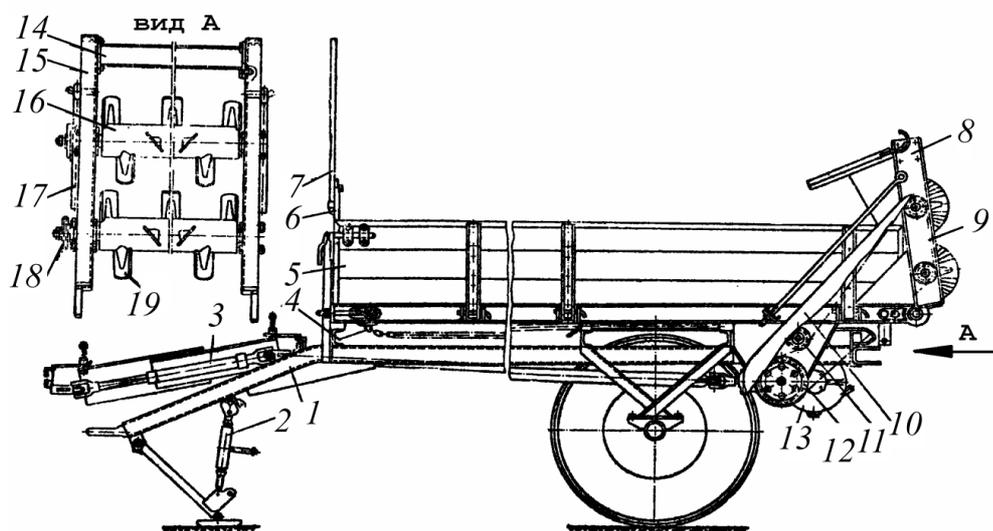


Рис. 3.2. Разбрасыватель прицепной универсальный РПТУ-2М: 1 – рама; 2 – опорная стойка; 3 – карданный привод; 4 – транспортер с платформой; 5 – левый борт; 6 – передний борт; 7 – щиток; 8 – разбрасыватель; 9 – приводная цепь; 10 – защитный кожух; 11 – натяжная звездочка; 12 – привод разбрасывателя; 13 – редуктор; 14 – поперечная балка; 15 – боковина; 16 – барабан; 17 – тяга; 18 – звездочка; 19 – лопатка

Состоит из рамы, опирающейся дышлом на гидрокрюк трактора, задним концом на ось с двумя пневматическими колесами; кузова с надставными бортами; четырехручьевого цепочно-планчатого транспортера с натяжным устройством; разбрасывающего механизма; механизма привода от ВОМ трактора через карданный вал и редуктор. Агрегируется с колесными тракторами МТЗ всех модификаций.

Сеялка для питомников модель 83 «Egedal» (рис. 3.3) предназначена для строчного или сплошного высева в лесных питомниках семян различных пород по размерам от семян шиповника до семян бука, для чего имеется возможность установки 160 комбинаций норм высева и ряд других регулировок.

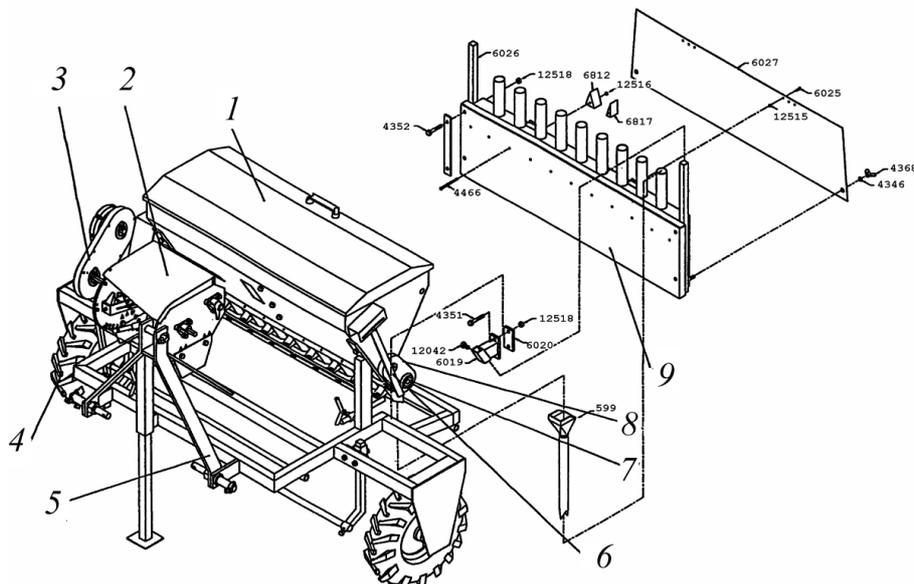


Рис. 3.3. Общий вид сеялки «Egedal»: 1 – бункер для семян; 2 – многоступенчатый редуктор; 3 – цепная передача; 4 – правое приводное колесо; 5 – рама с навеской; 6 – рычаг регулировки размера щели высевающего аппарата; 7 – вал высевающих аппаратов; 8 – цепная передача привода ворошилки семян; 9 – приставка для сплошного посева семян

Рама сеялки изготовлена из стального профиля и имеет трехточечную навеску для агрегатирования с тракторами класса тяги 6–14 кН. Бункер для семян – это металлическая емкость, закрываемая сверху крышкой. Внутри бункера имеются съемные емкости малого объема для высева очень мелких семян или их малого количества, а также для установки нормы высева. Передача движения осуществляется от правого опорного пневматического колеса к высевающим аппаратам и ворошилке.

Норма высева семян определяется скоростью вращения высевающего аппарата, которая регулируется перестановкой кассет с цепными передачами и изменением передаточного числа многоступенчатой шестеренчатой передачи (цилиндрического редуктора).

Высевающие секции (9 шт.) – съемные и крепятся к раме сеялки. Состоят из копирующего колеса, сошника, семяпровода, прикатывающего колеса и загорточей. В зависимости от схемы посева (пятистрочная и т. д.) лишние высевающие секции могут быть сняты, а остальные

распределены на валике на одинаковом расстоянии одна от другой. Для фиксации секции имеется контрящий болт. Глубина высева регулируется винтом, которым опускают или поднимают сошник относительно тяговой рамки секции.

Масса сеялки 115 кг. Ширина захвата 110 см. Глубина хода сошника 6 см. Вместимость бункера для семян 80 дм³. Производительность 1,0 га/ч.

Травяная сеялка «Amazone GBK-15» (Германия) (рис. 3.4) предназначена для создания и ремонта газонов различного назначения.

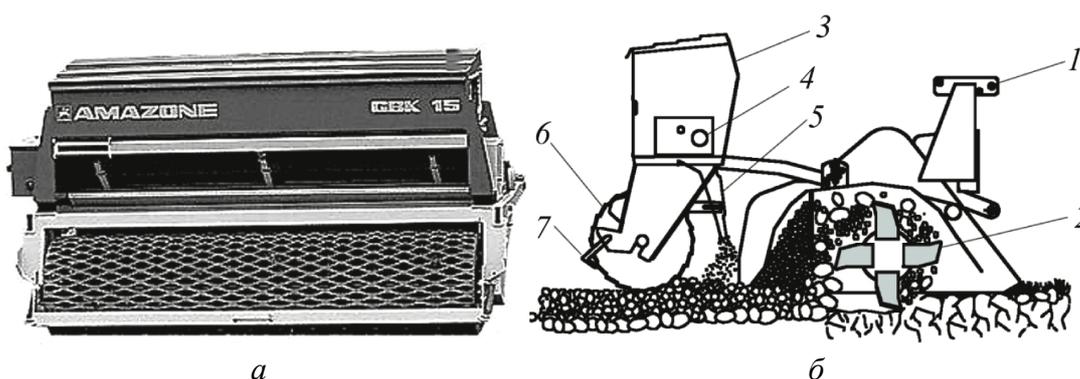


Рис. 3.4. Травяная сеялка «Amazone GBK-15» (а) в комбинации с почвообрабатывающей фрезой (б): 1 – навеска; 2 – фреза; 3 – бункер для семян; 4 – редуктор высевающего аппарата; 5 – семяпровод; 6 – прикатывающий каток; 7 – чистик

Применяется в комбинации с почвообрабатывающими орудиями (вибробороной, фрезерной бороной, фрезой) и катками. Ширина захвата орудия колеблется от 1,1 до 2,5 м. Объем семенного бункера в зависимости от модели изменяется от 137 до 320 дм³. Норма высева регулируется бесступенчато в пределах 0–600 кг/га посредством двухкамерного редуктора. Проверяется непосредственно перед посевом специальным и простым в обслуживании контрольным устройством. Масса комбинации почвообрабатывающего орудия и сеялки в зависимости от ширины захвата и модификации находится в пределах 418–1095 кг.

Посадочная машина для школ питомников ЭМИ-5М (рис. 3.5) предназначена для посадки сеянцев хвойных и лиственных пород в школьных отделениях питомника.

Составными частями сажалки являются рама с навесным устройством и каркасом тента, пять посадочных секций, два опорных катка, ящики для посадочного материала, привод. Рама с навесным устройством и каркасом тента состоит из четырех сварных брусьев. Навесное

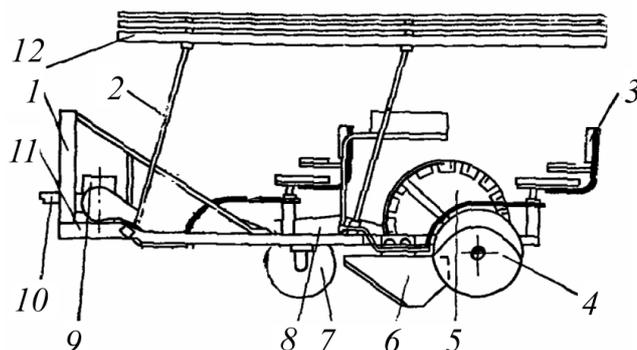


Рис. 3.5. Школьная посадочная машина ЭМИ-5М: 1 – навесное устройство; 2 – каркас; 3 – сидение; 4 – каток прикатывающий; 5 – посадочный аппарат; 6 – сошник; 7 – опорное колесо; 8 – цепная передача; 9 – редуктор; 10 – карданная передача; 11 – рама; 12 – тент

устройство выполнено на переднем поперечном брусе рамы.

Посадочные секции размещены в два ряда: в первом – две; во втором – три. Секции по конструкции идентичны. Каждая включает раму, сошник, посадочный аппарат, два прикатывающих катка, механизм привода, сидение для сажальщика, подножку.

Опорные металлические катки сборной конструкции предназначены для опоры сажалки и регулирования высоты хода рамы над опорной поверхностью.

Привод посадочных аппаратов – механический от ВОМ трактора. Каждая посадочная секция установлена консольно-балансирно для копирования рельефа поверхности пути.

Количество захватов на посадочном диске – 16 шт. Производительность 0,04 га/ч при рабочей скорости 1 км/ч. Сажалка обеспечивает посадку уплотненной пятирядной школы лесного питомника лентами с расстоянием между рядами 25 см и минимальным шагом 10 см.

При использовании сажалки в двух- или трехрядном варианте посадочные секции можно снять с машины или установить в транспортное положение. В трехрядном варианте расстояние между рядами составляет 50 см и обеспечивается равномерное рядовое размещение культур на участке.

Лесопосадочная машина МЛУ-1 (рис. 3.6) предназначена для посадки семян хвойных и лиственных пород с высотой надземной части 10–40 см и длиной корневой системы до 30 см, а также саженцев хвойных пород с высотой 20–50 см и длиной корней до 30 см на вырубках с дренированными почвами.

Машина комплектуется комбинированным сошником коробчатой

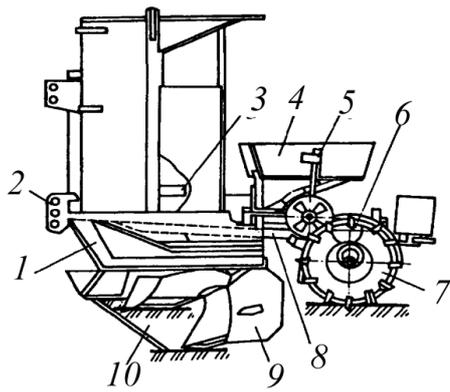


Рис. 3.6. Лесопосадочная машина МЛУ-1: *а* – схема конструкции: 1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – место сажальщика; 4 – ящик для семян; 5 – посадочный аппарат; 6 – привод посадочного аппарата; 7 – уплотняющий каток; 8 – подвижная рама; 9 – сошник; 10 – предохранительный нож сошника; *б* – процесс механизированной посадки саженцев

формы с тупым углом вхождения в почву с крыльями на боковых стенках для рыхления почвы. Посадочный аппарат вращательного типа служит для механической подачи растений в посадочную щель и обеспечивает шаг посадки от 50 до 150 см. Он состоит из вращающегося в подшипниках вала, на котором закреплен диск, к нему болтами присоединены планки с захватами на концах в виде створок (с внутренней стороны наклеены накладки из пористой резины). Одна створка выполнена как единое целое с планкой, другая – поворотная (в виде флажка) – прикреплена к оси, входящей в отверстие скобы, приваренной к планке. На конце оси поворотной створки закреплен рычаг с роликом. При контакте этого ролика с верхним или нижним раскрывателями, размещенными сбоку посадочного аппарата на раме, происходит открытие захвата при приеме растений и их освобождении в нижней точке. Момент открытия захватов на диске регулируют перемещением раскрывателей.

Уплотняющие катки цилиндрической формы предназначены для заделки высаживаемых растений в почву. Они установлены наклонно к поверхности почвы. Левый приводной каток для лучшего сцепления с почвой оборудован почвозацепами и осуществляет при движении передачу вращения посадочному аппарату. Посадка леса машиной МЛУ-1 производится на скоростях до 4 км/ч. Глубина хода сошника 35 см. Масса лесопосадочной машины 510 кг.

Ямокопатель КЯУ-100 (рис. 3.7) предназначен для выкопки ям при посадке саженцев лесных и плодовых культур.

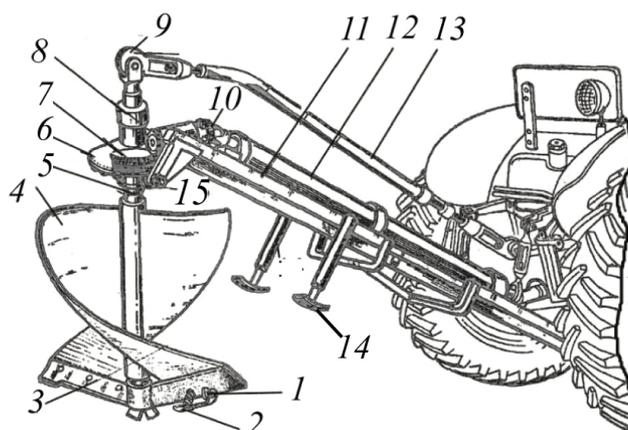


Рис. 3.7. Копатель ям универсальный КЯУ-100: 1 – регулировочный болт; 2 – опорная пятка; 3 – лемех; 4 – шнек бура; 5 – вертикальный вал; 6 – корпус редуктора; 7, 8 – большая и малая конические шестерни; 9 – верхний шарнир; 10 – карданная передача; 11 – брусья рамы; 12 – кожух; 13 – верхняя тяга; 14 – выдвижные пятки; 15 – нижний шарнир

Основные узлы: продольные тяги для навески на трактор, карданный вал с предохранительной муфтой для привода сменных буров посредством редуктора. Сменные буры имеют диаметр 30, 60, 80 и 100 см и состоят из трубчатого основания с приваренными лопастями, в нижней части которого имеются лемеха для подрезания почвы. Глубина выкапываемых ям равна 0,6 м.

Внизу трубчатого основания находится центрирующий наконечник (перка). С обратной стороны лопастей бура имеются регулировочные опорные пятки, которые могут изменять заглубление бура.

Глубина выкапываемой ямы регулируется высотой выдвижных стоек с опорными плитами, установленных на продольных тягах ямокопателя. Бур приводится во вращение от ВОМ трактора. Производительность ямокопателя 80–100 ям/ч. Агрегатируется с тракторами МТЗ-82.

Расчет производительности.

При расчете производительности посевного и посадочного агрегата, технологические операции которого выполняются в движении, используется формула (1.1).

При посеве, посадке и междурядной культивации рабочая ширина захвата должна быть установлена в соответствии со схемой размещения рядков и схемой движения агрегата.

При выкапывании посадочного материала в школьных отделениях питомника рабочая ширина захвата орудий соответствует расстоянию между рядами (лентами) выкапываемых саженцев с учетом ширины проезда.

Контрольные вопросы

1. Классификация и устройство машин и механизмов для внесения минеральных и органических удобрений.
2. Устройство сеялки «Egedal».
3. Конструктивные элементы лесопосадочных машин МЛУ-1 и ЭМИ-5М.
4. Устройство ямокопателя КЯУ-100.
5. Рассчитать производительность и подобрать агрегат согласно выданному заданию.

Лабораторная работа № 4 МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для полива растений в питомниках и объектах садово-паркового строительства. Освоить принципы расчета и компоновки машинотракторных агрегатов.

Недостаток влаги отрицательно сказывается на росте, развитии и декоративных свойствах растений. Поэтому даже в зонах с достаточным увлажнением в отдельные периоды применяют поливы с целью регулирования влажности воздуха и почвы в ее корнеобитаемом слое.

Наиболее распространенным способом искусственного увлажнения растений является дождевание, применяющееся как при выращивании посадочного материала в питомниках, так и при эксплуатации объектов зеленого строительства. Для этого используют дождевальные установки, которые подразделяют: по способу перемещения – на стационарные, полустационарные, передвижные; по типу разбрызгивателей – на веерные, струйные; по дальности распределения воды – на дальнеструйные, среднеструйные и короткоструйные.

В городских условиях для полива цветников, небольших по площади газонов, отдельных групп деревьев и кустарников применяют поливомоечные машины со специальным оборудованием.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, фото- и видеоматериалы.

Ход работы

Полустационарная дождевальная установка типа КИ-50 «Радуга» предназначена для орошения дождеванием садов, плодовых и

лесных питомников. Принципиальная схема полустационарной дождевальной установки приведена на рис. 4.1.

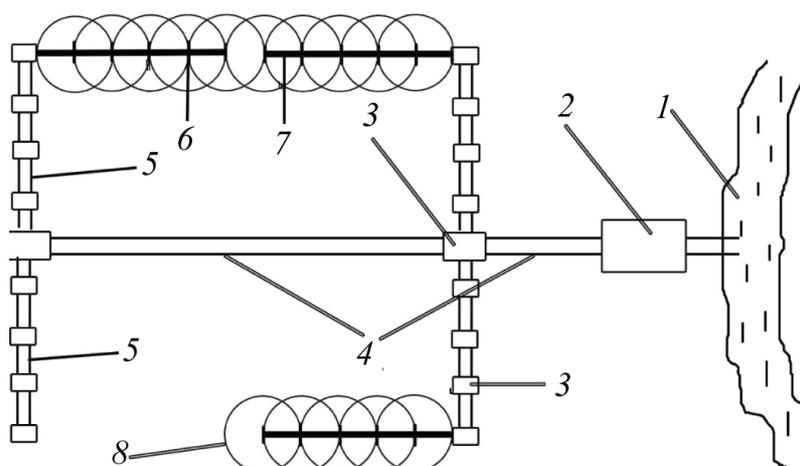


Рис. 4.1. Схема полустационарной дождевальной установки: 1 – источник воды; 2 – насосная станция; 3 – гидрант; 4 – магистральный трубопровод; 5 – распределительный трубопровод; 6 – дождевальная насадка; 7 – рабочий трубопровод; 8 – зона полива

Магистральный трубопровод оснащается несколькими гидрантами для подключения распределительных трубопроводов, к гидрантам которых в свою очередь подключаются рабочие трубопроводы с вращающимися струйными или неподвижными дефлекторными дождевальными насадками (рис. 4.2). Подача воды в установку осуществляется стационарной или передвижной насосной станцией с открытых водоемов или с системы водоснабжения. Дополнительно установка оснащается гидрокормщиком для внесения жидких минеральных удобрений.

Дождевальная машина «Beinlich» (рис. 4.3) предназначена для полива сельскохозяйственных культур, посевов и посадок в лесных питомниках. Состоит из одноосной или двухосной транспортной тележки, на которой крепится барабан, и перемещаемой стойки с дождевальной пушкой.

При орошении стойку с дождевальной насадкой, соединенную гибким трубопроводом с основной машиной, перемещают в наиболее удаленную точку полива. Под действием напора воды приводится в движение гидротурбина, которая наматывает шланг на барабан, постепенно подтягивая стойку с насадкой к машине. Подача воды осуществляется насосом, приводимым в действие от вала ВОМ трактора или индивидуального дизель-агрегата, с источника воды, находящегося на удалении до 3 км.

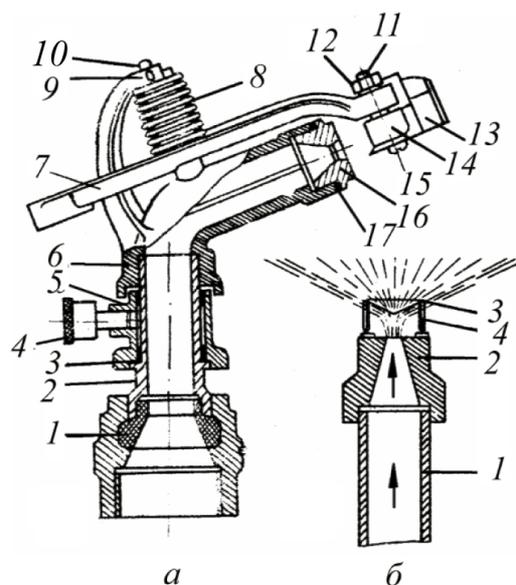


Рис. 4.2. Дождевальные насадки: *а* – вращающаяся струйная: 1 – манжета; 2 – стакан; 3 – втулка; 4 – масленки; 5 – корпус; 6 – ствол; 7 – коромысло; 8 – пружина; 9 – шплинт; 10 – ось коромысла; 11 – гайка; 12 – пружинная шайба; 13 – лопатка; 14 – отражатель; 15 – винт; 16 – насадка; 17 – прокладка; *б* – неподвижная дефлекторная: 1 – стояк; 2 – корпус; 3 – дефлектор; 4 – ножка



Рис. 4.3. Дождевальная машина «Beinlich»

В зависимости от комплектации дождевальные машины оснащаются барабаном диаметром 160, 180, 200, 250 и 270 см, полиэтиленовым трубопроводом диаметром от 75 до 120 мм и длиной от 260 до 500 м. Конструкцией предусмотрена установка счетчика воды и устройства для внесения жижеобразного бесподстилочного навоза. Комплектуется ротационными форсунками с возможностью поворота на 180° и на 360°. Дальность полива с одной позиции до 64 м.

Системы полива озелененных площадей предназначены для орошения методом дождевания газонов, цветников, древесных и кус-

тарниковых групп. Для этого могут использоваться как стационарные, так и переносные системы.

Стационарные системы предпочтительнее при орошении больших площадей озеленения, эксплуатирующихся на протяжении длительного времени. Переносные системы применяются в основном при поливе небольших участков и частных владений.

Общая конструктивная схема стационарной системы полива приведена на рис. 4.4.

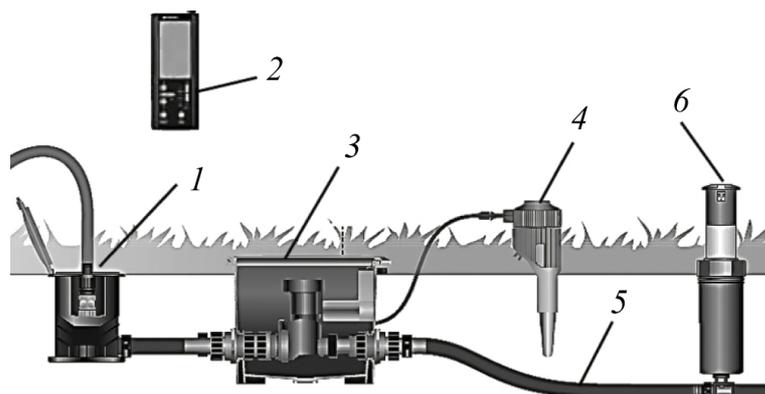


Рис. 4.4. Стационарная система полива

Источник водоснабжения подключается к электронному блоку включения системы полива 1, где можно установить продолжительность поливов и интервалы между ними при помощи выносного или дистанционного пульта управления 2. Далее при помощи разветвителей происходит деление водного потока на отдельные линии, количество которых зависит от размера участка. На каждой линии устанавливается насос 3, обеспечивающий необходимое давление воды, которая по трубопроводу 5 поступает к дождевальной насадке 6. Опционально система может оснащаться датчиком дождя или влажности почвы 4.

В оросительных системах применяются в основном выдвигающиеся дождевальные насадки струйного или дефлекторного типа. Конструкцией струйных насадок предусматривается наличие поворотного модуля для достижения сектора полива от 25° до 360° . Насадки такого типа обеспечивают радиус полива от 4,6 до 21,6 м при расходе воды от 1,9 до 119 л/мин. Встречаются дождевальные насадки с прямоугольной или в виде удлиненного конуса зоной полива.

Конструкция струйной насадки (рис. 4.5) предусматривает наличие блока форсунок 1, который обеспечивает формирование струи нуж-

ной формы и направления. Расход воды на форсунке 2 и радиус полива регулируются винтами 3.

При орошении выдвигающаяся часть 4 поднимается над поверхностью и совершает вращательные движения за счет шестеренчатого гидро механизма 5. Основная часть 9 с крышкой 6 и гидроизоляционной прокладкой 7 находится в заглубленном состоянии. Поднятие выдвигающейся части осуществляется пружиной из нержавеющей стали, закрепленной в корпусе фиксатором 8 и уплотнителем 11, утопление – возвратным механизмом 10. Для очистки поступающей к форсункам воды применяется противогрязевой фильтр 12. Подача воды происходит по трубопроводу через резьбовое соединение 13.

Дефлекторные насадки обеспечивают фиксированный сектор полива 45, 90, 120, 180, 240, 270 и 360°. Дальность полива в зависимости от модели колеблется в пределах 3–6 м, расход воды – 0,8–20,1 л/мин.

Наиболее крупными производителями профессиональных систем орошения являются американская фирма «Hunter» и немецкая «Gardena».

Поливомоечные машины предназначены для полива газонов, деревьев и кустарников, а также для уборки дорог и участков с твердым покрытием на объектах садово-паркового строительства.

Оборудование поливомоечной машины (рис. 4.6) состоит из цистерны, редуктора с насосом, всасывающего и напорного трубопроводов с соплами.

Цистерна представляет собой сварную металлическую конструкцию эллиптического сечения с установленными внутри волнорезами, имеющую контрольную сливную трубу, отстойник и центральный клапан с фильтром. Контрольная труба ограничивает наполнение цистерны, а контрольный клапан обеспечивает управление подачей воды в центробежный насос из кабины.

Всасывающий трубопровод соединяет горловину центрального клапана с всасывающим патрубком насоса. Напорный трубопровод выведен от центробежного насоса вправо и вперед по ходу машины для установки одной поливочной насадки с правой стороны за кабиной водителя и двух насадок под бампером машины. Для включения любой из

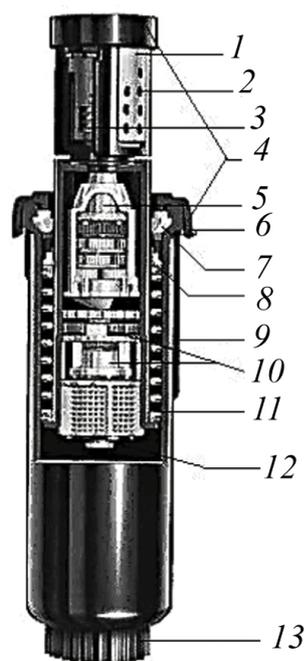


Рис. 4.5. Дождевальная насадка V-1550 «Hunter»

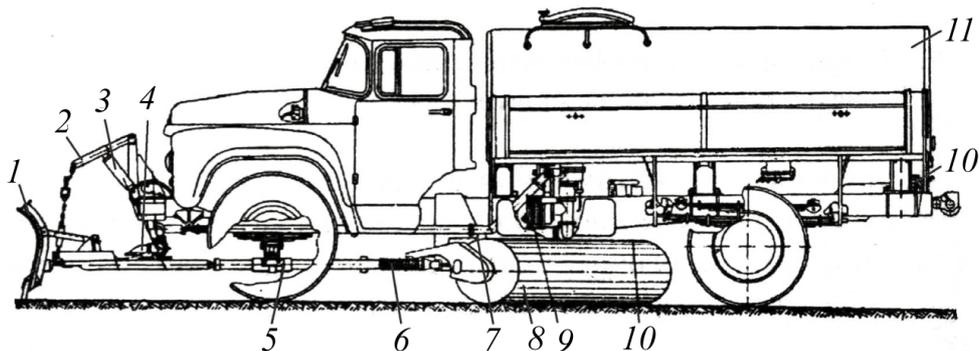


Рис. 4.6. Поливомоечная машина: 1 – плужный рабочий орган; 2 – механизм подъема; 3 – гидроцилиндр; 4 – шарнирные моечные сопла насадок; 5 – кран управления; 6 – толкающая рама; 7 – трубопровод; 8 – щетка с ворсом; 9 – насосная установка ПН-1200А; 10 – кран-разобщитель; 11 – цистерна

насадок напорный трубопровод имеет два трехходовых крана. У насадок есть шарнирное соединение для изменения направления подачи струи при поливе и мойке. Сопла для мойки тротуара устанавливают с наклоном таким образом, чтобы грязь смывалась с обрабатываемой поверхности и удалялась от продольной оси машины на 5–7 м. Заполнение цистерны водой можно осуществлять из водопроводной сети и водоёма автономно, для чего при

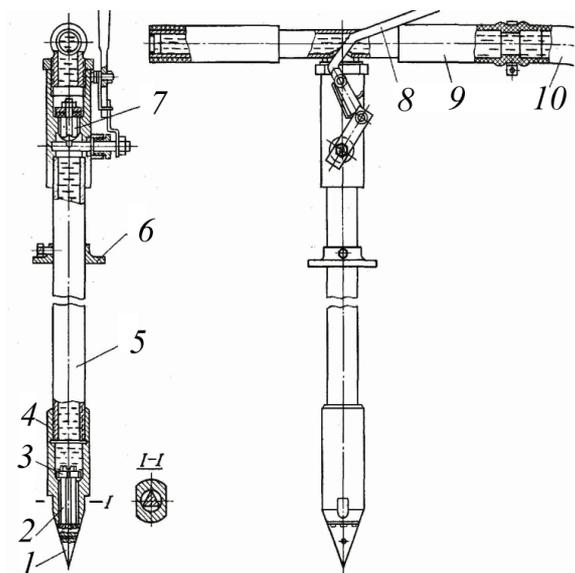


Рис. 4.7. Гидробур: 1 – наконечник; 2 – стержень; 3 – нижний клапан; 4 – трубка; 5 – труба; 6 – ограничитель глубины; 7 – верхний клапан; 8 – рычажок верхнего клапана; 9 – рукоятка; 10 – гибкий рукав

работе оставляют небольшое количество воды в цистерне, чтобы заполнить насос и всасывающий рукав. Правая одиночная насадка служит для подключения гидробура или поливочного ствола.

Гидробур (рис. 4.7) применяется для внесения в корнеобитаемый слой древесно-кустарниковой растительности удобрений, полива и аэрации почвы.

Гидробур представляет собой полую штангу с острым конусообразным наконечником, в котором имеется канал, соединяющий полость штанги с внешним пространством. Второй конец штанги через запорный клапан и гибкий трубопровод соединяется с напор-

ным трубопроводом поливочной машины. Гидробур устанавливают наконечником на поверхность приствольного круга растения, включают подачу воды, и жидкость под давлением 5–7 атм., поступая через гидробур, промывает в ней скважину заданной глубины. После заглабления бура устанавливают давление 1–2 атм. и почва увлажняется нужным количеством раствора минеральных солей или чистой воды. Оптимальное заглабление гидробура в почву для городских посадок составляет 45 см.

С помощью гидробура ГБ-35/28 можно осуществлять подготовку лунок (скважин) под посадку саженцев и борьбу с вредителями корневой системы плодовых кустарников и деревьев путем введения в почву на глубину до 60 см растворов пестицидов.

Контрольные вопросы

1. Привести описание компонентов полустационарной дождевальной установки.
2. Конструктивные особенности дождевальных машин «Beinlich».
3. Системы полива газонов.
4. Устройство поливочных машин и дополнительных принадлежностей для полива.

Лабораторная работа № 5 МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОБРЕЗКИ И ФОРМИРОВАНИЯ КРОН ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для обрезки кроны растений в питомниках и объектах садово-паркового строительства.

Одной из основных операций по уходу за надземной частью растений является их обрезка и формирование кроны. Данная операция позволяет сохранить высокие декоративные свойства деревьев и кустарников на протяжении длительного времени, улучшить их вид и состояние.

Для обрезки применяют ручной и механизированный инструмент. К ручному относят пилы-ножовки, ножницы, секаторы. В качестве механизированного используют бензопилы, мотосекаторы, мотоножницы, высоторезы, мотокусторезы.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, фото- и видеоматериалы, высоторез.

Ход работы

Бензопилы применяют для валки отдельных деревьев, обрезки крупных ветвей. Основные элементы представлены на рис. 5.1.

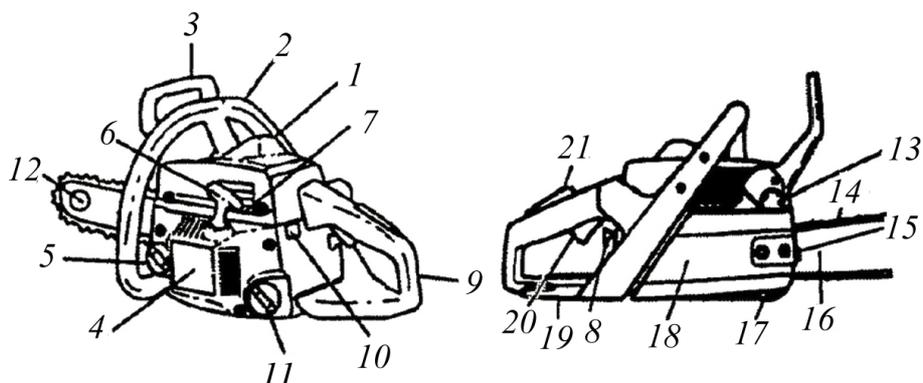


Рис. 5.1. Бензопила «Husqvarna»: 1 – крышка цилиндра; 2 – передняя рукоятка; 3 – ручка тормоза; 4 – крышка стартера; 5 – резервуар цепного масла; 6 – ручка стартера; 7 – винт регулировки карбюратора; 8 – рычаг воздушной заслонки; 9 – задняя рукоятка; 10 – выключатель зажигания; 11 – топливный резервуар; 12 – концевая звездочка шины; 13 – глушитель; 14 – цепь пилы; 15 – винт натяжения цепи; 16 – направляющая шина; 17 – цепеуловитель; 18 – крышка сцепления; 19 – щиток для защиты правой руки; 20 – рычаг управления дросселем; 21 – рычаг блокировки дросселя

Для формирования крон и различных видов обрезки на стоящих деревьях применяют в основном бензопилы, оснащенные двигателями небольшой мощности и укороченной пильной шиной, что значительно снижает их вес и повышает удобство выполнения данных операций.

Мотосекатор (рис. 5.2) предназначен для удаления веток диаметром до 40 мм. Оснащается гидравлическим рабочим органом откусывающего типа, представляющим собой секатор с активным и пассивным (противорежущим) ножами.

Рабочий орган устанавливается на металлической, реже деревянной штанге длиной 1,2–2,5 м. Привод осуществляется от двигателя внутреннего сгорания.

Мотоножницы (рис. 5.3) применяют для кронирования кустарников и деревьев. Оснащаются плоскорежущим возвратно-поступательным рабочим органом сегментного типа.

Для снижения вибрационных нагрузок на рукоятки управления мотоножницы комплектуются режущим аппаратом с двумя рядами одно- или двухсторонних активных ножей и двойным кривошипно-шатунным механизмом.

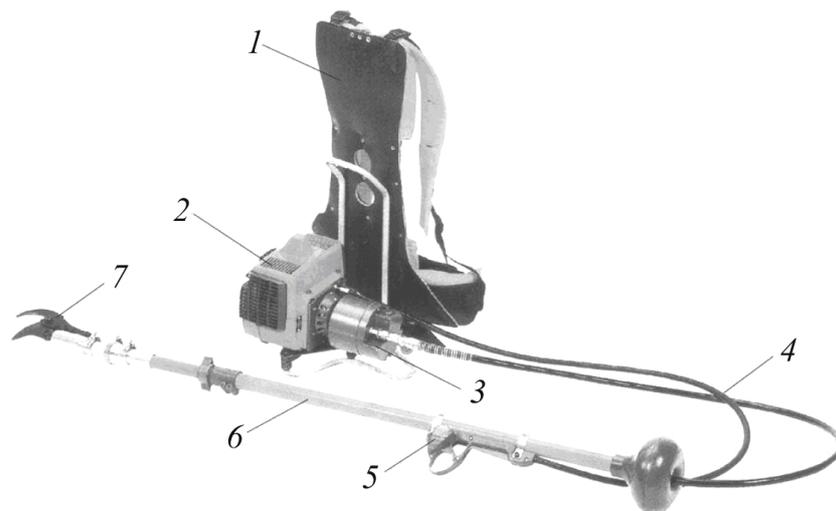


Рис. 5.2. Мотосекатор «Husqvarna 235P»: 1 – ранец; 2 – двигатель; 3 – насос; 4 – трубопровод; 5 – рукоятка управления; 6 – штанга; 7 – ножи

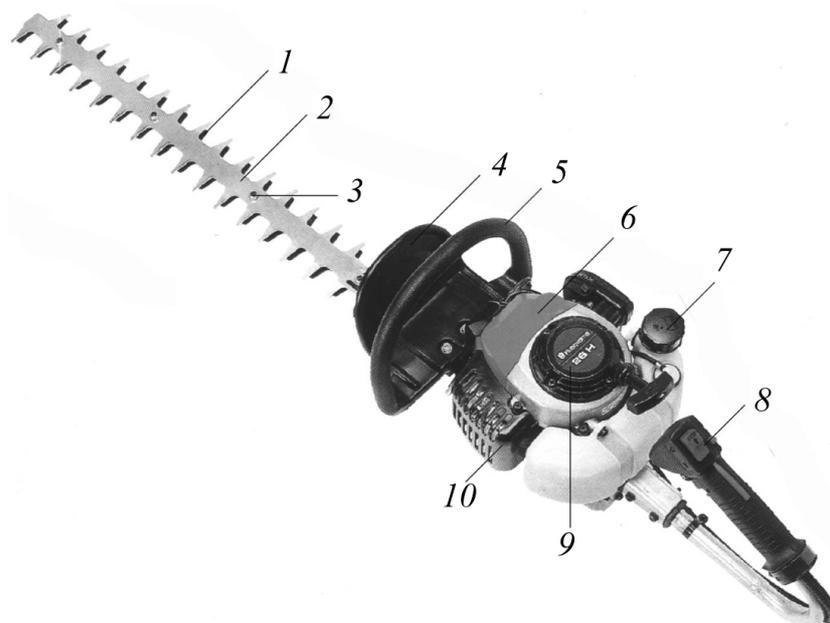


Рис. 5.3. Мотоножницы «Husqvarna 26H»: 1 – нижний нож; 2 – верхний нож; 3 – винт соединительный; 4 – рычаг тормоза; 5 – рукоятка с виброизолятором; 6 – двигатель; 7 – топливный бак; 8 – рукоятка управления; 9 – пусковое устройство; 10 – карбюратор

Когда верхний активный нож перемещается на размер шага его режущего сегмента в одну сторону, то противорежущий нижний нож перемещается на тот же шаг в противоположную сторону, что позволяет почти полностью ликвидировать инерционные нагрузки, возникаю-

щие при разгоне и торможении ножей в результате возвратно-поступательного движения, задаваемого кривошипом. За счет этого обеспечивается возможность увеличения скорости движения ножей, которые оказывают на перерезаемый стебель дополнительное рубящее воздействие (принцип безопорного резания). Диаметр ветвей, которые могут быть перерезаны такими аппаратами, составляет 10–15 мм, длина режущего аппарата – 30–80 см.

Мотоножницы фирмы «Husqvarna» оснащаются двигателями внутреннего сгорания мощностью 1,2 л. с. Конструкцией предусмотрена система понижения вибрации LowVib, которая изолирует демпферами рукоятки от двигателя и режущего блока. Для удобства работы задняя рукоятка сделана поворачивающейся. Некоторые модели оснащаются удлиненной штангой и пильной шиной с регулируемым углом наклона, благодаря чему достигается качественная обработка даже высоких изгородей.

Фирмой «Stihl» выпускается большой спектр мотоножниц как с электрическими двигателями, так и с двигателями внутреннего сгорания мощностью 1,0–1,3 л. с. Длина шины составляет 45–75 см. Выпускаются также навесные садовые ножницы с длинной шиной 60 см для установки на бензопилы «Stihl MS 240, MS 260». Для стрижки высоких изгородей выпускаются мотоножницы большого радиуса действия «Stihl HL75, 100». Благодаря удлиненной штанге общая длина механизма может достигать 2,5 м. Оснащаются поворотной пильной шиной с углом поворота 0–90°.

Высоторезы предназначены для ухода за деревьями в виде обрезки ветвей. В качестве рабочего органа используют шины с пильной цепью длиной 25–30 см, что позволяет легко удалять ветви толщиной до 20 см.

Механизмы фирмы «Husqvarna» (рис. 5.4) оснащаются двигателями мощностью 1,2 л. с., обладающими высокой скоростью движения цепи для аккуратной обрезки ветвей без расщепления древесины. Конструкцией предусмотрено наличие удлинительной штанги постоянной длины или телескопической с возможностью ее выдвигания до 3 м.

Высоторезы «Stihl» могут компоноваться электродвигателями мощностью 1,45 кВт, обеспечивающими низкий уровень шума при работе, или двигателями внутреннего сгорания мощностью 1,3–1,4 л. с. Электровысоторез оснащается штангой постоянной длины, позволяющей работать на высоте до 3,2 м. Бензиномоторные высоторезы имеют раздвижную штангу длиной 270–390 см, что обеспечивает максимальную высоту обрезки сучьев 5 м.

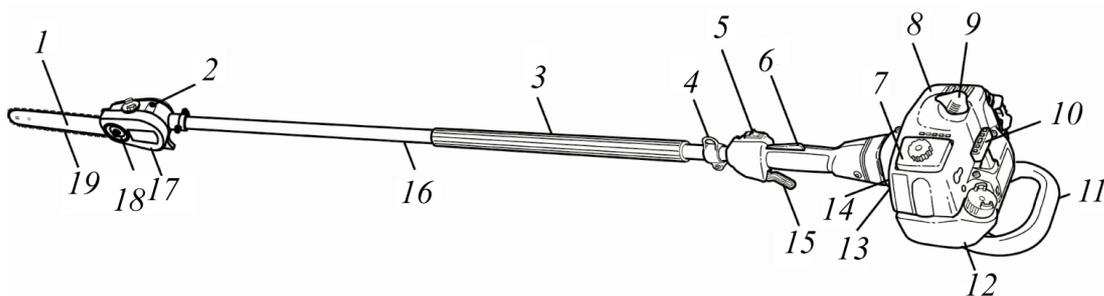


Рис. 5.4. Высоторез «Husqvarna 325P5»: 1 – пильная шина; 2 – система смазки цепи; 3 – передняя ручка; 4 – петля для ремня; 5 – выключатель; 6 – фиксатор пускового устройства; 7 – крышка воздушного фильтра; 8 – крышка цилиндра; 9 – свеча зажигания; 10 – ручка стартера; 11 – дополнительная рукоятка; 12 – топливный бак; 13 – топливный насос; 14 – рычаг подсоса; 15 – ручка газа; 16 – штанга; 17 – защитный колпак цепи; 18 – регулятор натяжения цепи; 19 – пильная цепь

Измельчители ветвей (рис. 5.5) предназначены для переработки на объектах садово-паркового хозяйства отходов древесины, полученных при рубках ухода, формировании крон деревьев. Отдельные модели благодаря широкой воронке бункера загрузки предназначены для измельчения опавшей листвы.

Измельчитель «BearCat» включает трехточечную навеску 1, соединение с валом отбора мощности 2, которое обеспечивает передачу крутящего момента на рабочий орган при отклонении от оси движения трактора до 20°, защитный кожух ВОМ 3, приемный бункер 4, опоры 5, защитный кожух рабочего органа 6, направляющую трубу 7, поворачивающуюся на 360°, регулятор размера щепы 8, вал измельчающего диска 9.

Подача измельчаемого материала может происходить свободно, под действием собственной массы ветвей, или принудительно, специальным распределителем, который протягивает материал к режущему инструменту. Первый вариант реализован в измельчителях с верхней загрузкой, предназначенных для переработки не-

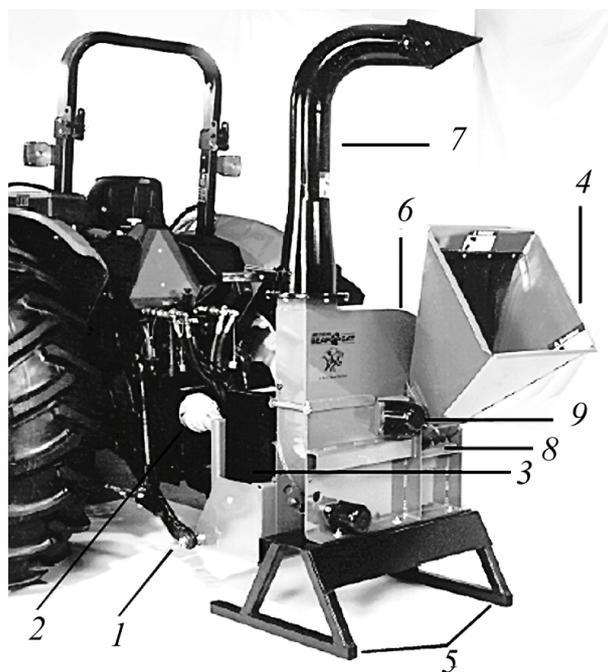


Рис. 5.5. Измельчитель «BearCat»

больших ветвей толщиной до 5 см. Второй применяется в более производительных и мощных машинах с фронтальной загрузкой.

Контрольные вопросы

1. Привести описание основных элементов бензопилы.
2. Устройство машин и механизмов для кронирования деревьев и кустарников.
3. Условия применения и конструкция высоторезов фирм «Husqvarna» и «Stihl».
4. Конструкция и применение измельчителей ветвей.
5. Выбрать комплекс агрегатов для кронирования деревьев и кустарников и рассчитать его производительность.

Лабораторная работа № 6 МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ГАЗОНАМИ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для ухода за газонами и цветниками.

В процессе эксплуатации газонов обязательным является проведение уходов, включающих такие операции, как стрижка, аэрация, удаление мха, в отдельных случаях удаление небольших поврежденных участков газонов с последующим восстановлением.

Для стрижки используются газонокосилки, оснащенные электрическими двигателями или двигателями внутреннего сгорания. В недоступных местах используются мотокосы или триммеры.

Для остальных операций применяют аэраторы, создающие отверстия в дернине для поступления воздуха к корневым системам; скарификаторы, сгребаящие слой мха, образующийся под травой, и аэрирующие корневые системы трав; обрезчики газонов, вырезающие узкие полосы нарушенных участков газонов.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, фото- и видеоматериалы.

Ход работы

Газонокосилка «Husqvarna R153» (рис. 6.1) оснащается двигателем мощностью 6 л. с., установленным на алюминиевой раме. На лицевой стороне двигателя 5 находится топливный насос 2 и свеча 9, с правой стороны – емкость для масла 6 и сливное отверстие 15. На об-

ратной стороне располагается топливный бак 10. Запуск двигателя осуществляется стартером 11.

Режущий блок из твердой, не требующей ухода стали обеспечивает ширину стрижки 53 см. В целях безопасности он закрыт защитным кожухом 7. Срезанная трава направляется задним дефлектором 12 в сборный контейнер 4. Газонокосилка оснащается системой TrioClip, которая позволяет выбрать между выбрасыванием скошенной травы, сбором ее в контейнер или многократным измельчением ее блоком BioClip.

Верхние рукоятки 1 имеют возможность регулировки по высоте регулятором наклона 3. В транспортном положении они могут складываться вперед.

На рукоятках располагается консоль 16 с органами управления газонокосилкой: рычагами газа 13, отключения ножей 19, трехпозиционного ручного управления скоростью 17, управления муфтой 18 и выключения 14.

Высота стрижки устанавливается рычагом 8, действующим на все четыре колеса. Масса газонокосилки 49 кг.

Райдер «Husqvarna ProFlex 21» (рис 6.2) применяется для стрижки обычных газонов и свободных, ровных участков, не засоренных камнями.

Оснащается четырехтактным двигателем «Kawasaki» 1 мощностью 21 л. с. Высокое расположение водительского сидения 2 и режущего блока 6 в передней части машины обеспечивает хороший обзор и точность работы. Шарнирная рама и рулевое управление 3 с гидросилителем делают райдер чрезвычайно маневренным. При развороте размер не выстриженного участка колеблется в пределах 20–40 см.

Гидравлическая коробка передач позволяет регулировать скорость бесступенчато нажатием педалей газа 4 и тормоза 5 в пределах 0–11 км/ч вперед и 0–6 км/ч назад. Дополнительно органы управления сгруппированы в блоке 7. Ручкой газа регулируется количество оборотов двигателя и, тем самым, скорость вращения ножей. Рычаг подсоса использу-

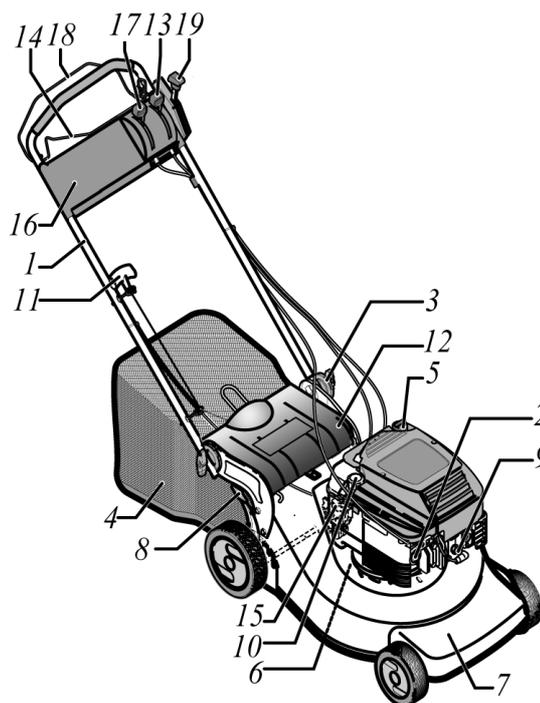


Рис. 6.1. Газонокосилка «Husqvarna R153»

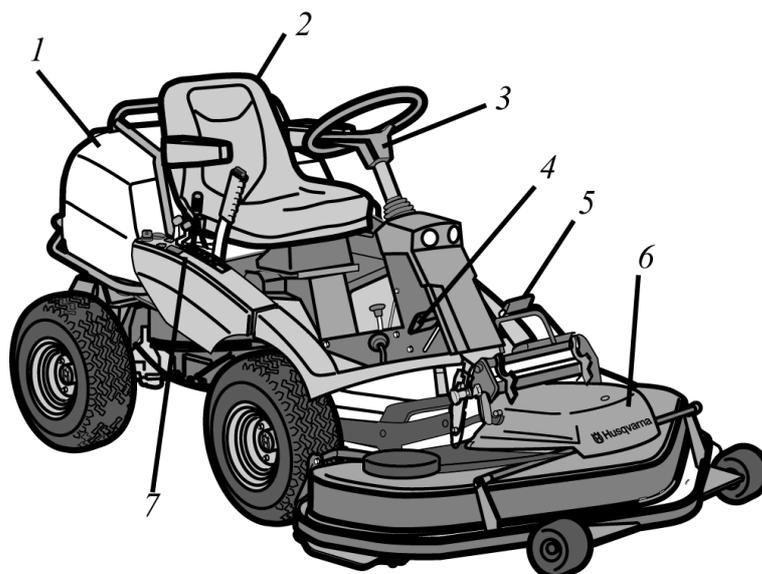


Рис. 6.2. Райдер «Husqvarna ProFlex 21»

ется при запуске холодного двигателя. Высота стрижки регулируется рычагом, имеющим семь положений. Перевод режущего блока из транспортного положения в рабочее и обратно осуществляется гидравлическим подъемным устройством, обеспечивающим также точную регулировку высоты стрижки. Этим же устройством осуществляется перевод рабочего органа в сервисное положение для очистки и обслуживания. Для повышения проходимости предусмотрена возможность блокировки дифференциала.

Райдер оснащается режущими блоками с шириной стрижки 112 или 122 см. Высота стрижки колеблется в пределах 40–100 мм. Длина машины с режущим узлом равна 255 см. Максимальный вес 369 кг.

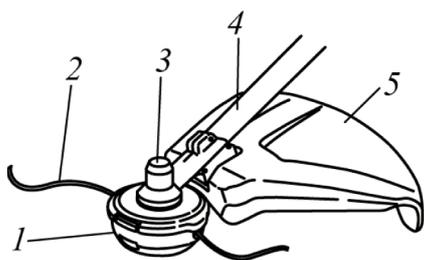


Рис. 6.3. Косильная головка:
1 – триммерная головка; 2 – режущая струна; 3 – угловая зубчатая передача; 4 – штанга;
5 – защита

Мотокосы по конструкции аналогичны мотокусторезам. Отличаются более слабым двигателем и рабочим органом в виде косильной головки (рис. 6.3).

Мотокосы «Husqvarna» оснащаются двухтактными двигателями E-TECH мощностью от 0,7 до 2,9 л. с., отличающимися малым весом, высокой мощностью и экологичностью. Для облегчения контроля уровня топлива на мотокосы устанавливают прозрачные топливные баки. Некоторые моде-

ли комплектуются двухсекционной штангой, которая обеспечивает легкую регулировку под конкретного оператора, транспортировку и хранение. Органы управления отличаются высокой эргономичностью. Для облегчения труда оператора мотокосы оснащаются функцией круиз-контроля, позволяющей выбрать и зафиксировать необходимое число оборотов двигателя. Масса мотокос колеблется от 4,1 до 9,2 кг.

Мотокосы фирмы «Stihl» имеют такую же компоновку. Мощность двигателей колеблется от 0,9 до 1,9 л. с. Отдельные модели оснащаются четырехтактными двигателями 4-MIX, отличающимися высокой мощностью и экологичностью при низком уровне шума. Для обеспечения комфорта при работе мотокосы оснащаются четырехточечной системой гашения вибрации. Косильные головки оснащаются струнами круглого, квадратного и пятиугольного сечения толщиной от 1,6 до 3,3 мм. Отдельные модели круглых струн имеют спиральную канавку на своей поверхности, что приводит к появлению при работе завихрений воздуха и снижению уровня шума. Для косьбы жесткой травы мотокосы могут оснащаться косильными головками с тремя выдвижными пластиковыми ножами.

Аэратор «Husqvarna AR-19» (рис. 6.4) предназначен для вентиляции небольших участков газонов путем вырезания в земле цилиндрических пробок.

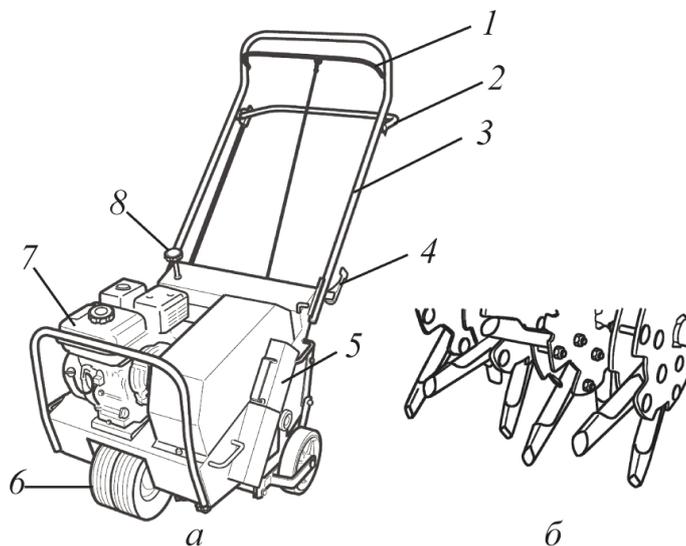


Рис. 6.4. Аэратор «Husqvarna AR-19»: *a* – конструкция: 1 – рукоятка газа; 2 – ручка регулировки высоты подъема задних колес; 3 – складывающаяся рукоятка; 4 – защелка рукоятки; 5 – утяжеляющие грузы; 6 – ведущее колесо; 7 – двигатель; 8 – ручка повышения устойчивости; *б* – рабочие органы

Оснащается двухтактным двигателем «Honda» мощностью 3 кВт. На оси аэратора крепятся 5 дисков с 30 трубчатыми зубьями, что дает ширину обрабатываемой полосы 48 см при максимальной глубине аэрации 7,6 см. Для повышения устойчивости по обеим сторонам аэратора крепятся грузы 5 массой 16,3 кг каждый. При работе на склонах крутизной до 20° используется ручка 8, при включении которой поднимается переднее колесо и перемещение машины осуществляется только за счет рабочего органа, что повышает устойчивость против опрокидывания. Для уменьшения габаритных размеров при транспортировке рукоятка 3 складывается, если открыта защелка 4.

Производительность аэратора 2300 м²/ч. Масса 131 кг.

Скарификатор «Husqvarna DT-22» (рис. 6.5, *a*) предназначен для удаления мха и слоя старой травы, а так же для аэрации газонов. Может оснащаться ударными ножами (рис. 6.5, *б*), дельтовидными ножами (рис. 6.5, *в*) и пружинными граблями (рис. 6.5, *г*). Возможна установка высевающего приспособления и сборника для травы емкостью 230 л.

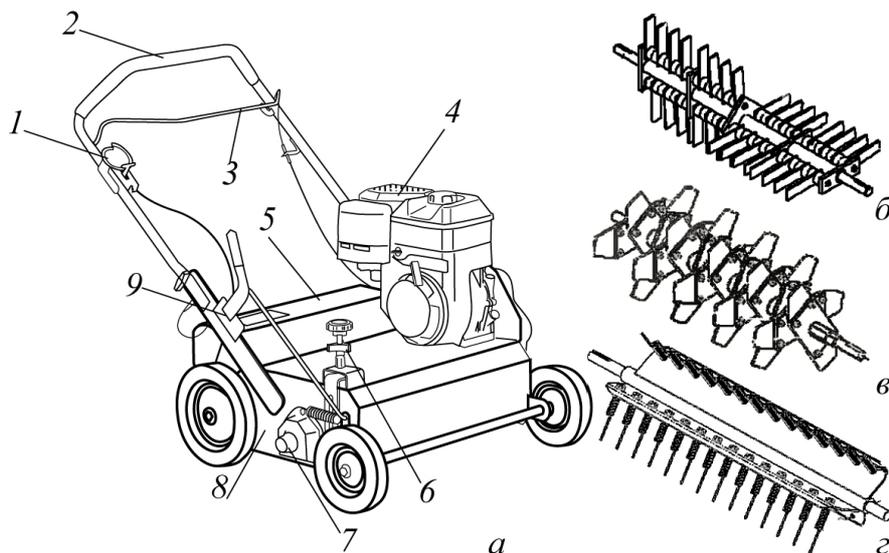


Рис. 6.5. Скарификатор «Husqvarna DT-22» (*a*) с высевающим приспособлением и его рабочие органы (*б-г*): 1 – рычаг привода высевающего приспособления; 2 – рукоятка; 3 – рычаг включения рабочих органов; 4 – двигатель; 5 – высевающее приспособление; 6 – регулировочный винт глубины обработки с блокиратором; 7 – ведущий вал; 8 – корпус; 9 – рычаг перевода в транспортное положение

Скарификатор оснащается четырехтактным двигателем Honda мощностью 5,5 л. с. Ширина обработки 56 см, максимальная глубина обработки 2,5 см. Глубина регулируется поднятием или опусканием винта. Установленная необходимая глубина обработки фиксируется блокировочной шайбой.

Ударные ножи предназначены для удаления слоя слежавшейся травы и мелкой аэрации поверхности газона. Дельтовидные ножи используются в основном при восстановлении газонов. Они хорошо рыхлят почву и заделывают семена, также обрезают ползущие стебли и аэрируют поверхность.

Пружинные грабли служат для весенней обработки газонов, находящихся в хорошем состоянии. Пружинные зубья, проникая в почву лишь на 0,5 см, вычесывают старую траву и мох, не нарушая корневых систем.

Высевающее приспособление имеет емкость 22,3 л и рассчитано примерно на 13,6 кг семян. Компонуется с дельтовидными ножами. В корпусе имеется прозрачное окошко для контроля количества семян.

Масса скарификатора 65,3 кг, с высевающим приспособлением – 74,8 кг.

Мультифункциональная система «Stihl MM55» (рис. 6.6) предназначена для проведения основной и дополнительной обработки почвы на незначительных площадях, аэрации газонов, удаления мха, уборки поверхностей.

Основой системы является двигатель мощностью 1,0 л. с. с эргономичными рукоятками и узлом крепления инструментов. Масса 7,9 кг.

Система может оснащаться следующими видами инструментов:

1. Почвенная фреза VF-MM (рис. 6.6, б) – предназначена для основной обработки почвы. Ширина захвата 22 см. Масса 2,0 кг.

2. Аэратор RL-MM (рис. 6.6, в) – применяется для перфорации поверхности газона с целью обеспечения доступа воздуха, влаги к корневым системам травянистых растений. Ширина обрабатываемой полосы 20 см. Масса 2,0 кг.

3. Почворыхлитель ВК-MM (рис. 6.6, г) – применяется для рыхления верхнего слоя почвы, бороздования и крошения глыб земли. Ширина захвата 20 см. Масса 2,0 кг.

4. Кромкорез FC-MM (рис. 6.6, д) – используется для подрезания кромки газона. Масса 0,8 кг.

5. Подметальный валик KW-MM (рис. 6.6, е) – используется для удаления грязи, мусора, песка, мокрой листвы или снега с твердых поверхностей. Ширина убираемой полосы 60 см. Масса 3,9 кг.

6. Подметальная щетка KB-MM (рис. 6.6, ж) – предназначена для уборки опавшей листвы и мусора с поверхности газонов, а также для очистки швов покрытий из плитки или натурального камня. В комплект входит щиток. Ширина захвата 60 см. Масса 4,2 кг.

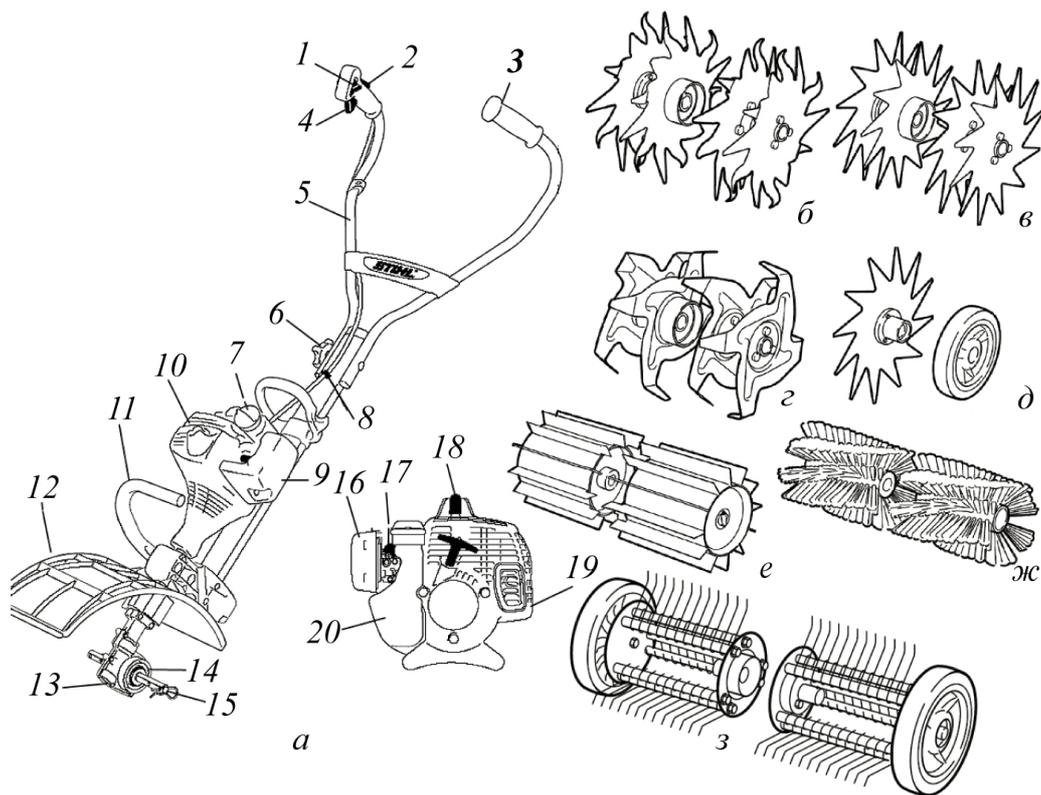


Рис. 6.6. Мультифункциональная система «Stihl MM55»: 1 – органы управления; 2 – блокировка газа; 3 – ручка; 4 – регулятор газа; 5 – рукоятки; 6 – винт регулировки рукояток; 7 – крышка топливного фильтра; 8 – держатели; 9 – воздушный фильтр; 10 – двигатель; 11 – рука для перноски; 12 – защитный щиток; 13 – редуктор; 14 – вал; 15 – стопор; 16 – карбюратор; 17 – топливный насос; 18 – свеча; 19 – глушитель; 20 – топливный бак

7. Грабли для мха MF-MM (рис. 6.6, з) – предназначены для удаления мха и слоя свалевшейся травы с поверхности газона. В комплекте идут защитный щиток и фартук. Ширина захвата 60 см. Масса 8,6 кг.

Косилка ротационная навесная АС-1 (рис. 6.7) предназначена для скашивания высокоурожайных, полеглых, сильно перепутанных трав с укладкой скошенной массы в прокос.

Рабочий орган – режущий аппарат с четырьмя роторами и восьмью ножами – вывешивается с помощью блока пружин, что обеспечивает хорошее копирование рельефа и ровную высоту среза по всей ширине захвата.

Для предотвращения поломок при наезде на препятствия косилка имеет предохранительное устройство, позволяющее режущему аппарату уклоняться при ударе на 45°. Последние модели косилок снабжаются приспособлением для обеспечения работы на уклонах до 40°, что необходи-

мо при скашивании откосов дорог и дамб.

Ширина захвата режущего блока 2,1 м. Установочная высота покоса на естественных травах 6 см, на сеяных – 8 см. Производительность 2,85 га/ч. Масса 510 кг.

Контрольные вопросы

1. Классификация и конструкция ручных газонокосилок.
2. Классификация и конструкции тракторных газонокосилок.
3. Конструкция райдеров и мотокос.
4. Устройство аэратора и скарификатора фирмы «Husqvarna».
5. Условия применения, сменные рабочие органы и устройство multifunctionальных систем.

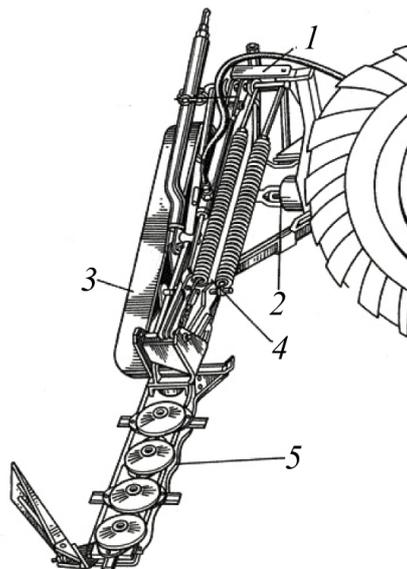


Рис. 6.7. Косилка АС-1: 1 – навеска; 2 – ВОМ; 3 – защитный кожух ремня; 4 – пружинный блок; 5 – режущий аппарат

Лабораторная работа № 7 МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОНОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Цель работы: Изучить устройство и условия применения машин и механизмов для очистки газонов, садовых дорожек и площадок на объектах садово-паркового строительства. Освоить принципы расчета и компоновки машинотракторных агрегатов.

Очистка газонов, дорожек и площадок предусматривает удаление скошенной травы, опавшей листвы, снега и мусора.

Очистка поверхности может подразделяться на летнюю и зимнюю. В первом случае используются механические, пневматические и комбинированные орудия, принцип действия которых основан на концентрации мусора, его сборе и перемещении за пределы обслуживаемого объекта. Пневматические орудия подразделяются на выдувающие и всасывающие. Первый вид получил наибольшее распространение в ручных механизированных приспособлениях, второй – в машинах.

При зимней очистке основные работы проводятся по перемещению или удалению снега и льда. Используют в основном орудия, направленные на механическое разрушение снежного покрова с одновре-

менным перемещением его в сторону или с погрузкой на транспортные средства.

Приборы и материалы: техническая документация, плакаты, фото- и видеоматериалы, воздуходув «Stihl-420».

Ход работы

Вакуумная подметально-уборочная машина фирмы «DULEVO» (Италия) (рис. 7.1) предназначена для сбора и вывоза мусора при уборке дорожек и площадок с твердым покрытием.

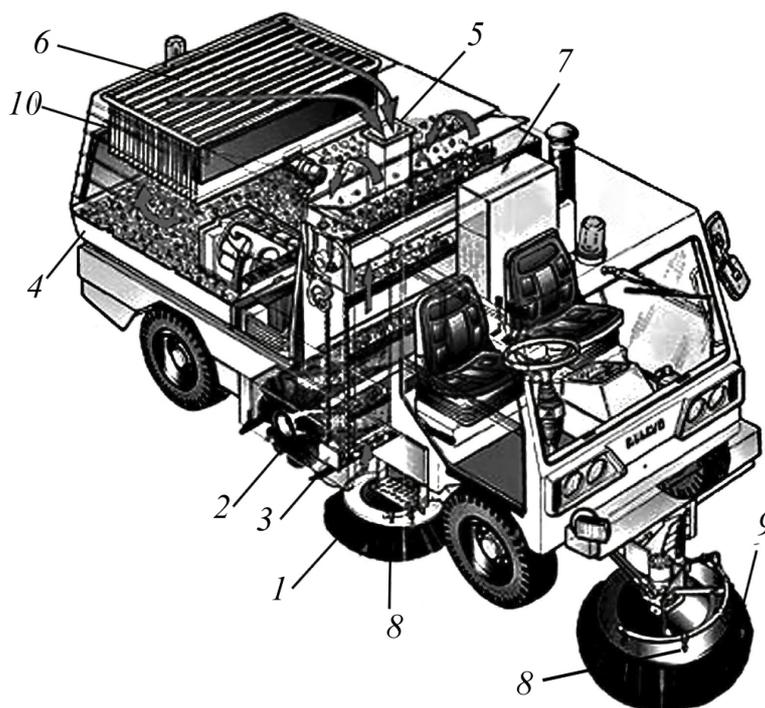


Рис. 7.1. Вакуумная подметально-уборочная машина фирмы «DULEVO»

Оснащается одной или двумя боковыми щетками 1, подающими мусор к центральной щетке 2 большого диаметра, которая забрасывает его на высокоскоростной вертикальный конвейер 3. Пыль и мусор собираются в контейнере 4, оснащемном системой гидравлической выгрузки на высоту 80–160 см. Основная цилиндрическая щетка располагается за центральной частью и благодаря гидравлической системе способна копировать рельеф.

Поднятая во время работы механической щетки пыль собирается мощным всасывающим вентилятором 5, оснащенным системой подавления шума. Далее воздух проходит через пылевой фильтр 6, сделан-

ный на 73% из полиэстера и 27% из хлопковой ткани. Обладая большой площадью рабочих поверхностей (более 19 м²), фильтр обеспечивает длительный срок службы без риска засорения. Перед выгрузкой гидравлический встряхиватель 10, приводимый в действие из кабины, энергично встряхивает фильтр во всех направлениях, добиваясь полного отделения пыли от ткани и опадания ее в бункер.

Для подавления пыли служит система водного орошения, которая включает водяной бак 7 из стекловолокна и форсунки 8, расположенные возле боковых щеток и передней выдвижной щетки 9, которая обеспечивает уборку недоступных для боковых щеток мест. Управление этой щеткой осуществляется при помощи джойстика, расположенного на дверце кабины. При ударе, для предотвращения поломок, магнитные сенсоры дают щетке обратный ход.

Для удаления мусора из труднодоступных мест, таких как колодцы, ямы, глубокие карманы у стен зданий, вакуумные машины оснащаются дополнительной трубой для ручного забора.

Вакуумная подметально-уборочная машина «DULEVO-5000Veloce» (рис. 7.2) оснащается комплектом подметальных щеток, состоящим из цилиндрической центральной и выдвижных или неподвижных боковых щеток, обеспечивающих ширину уборки от 130 до 350 см.

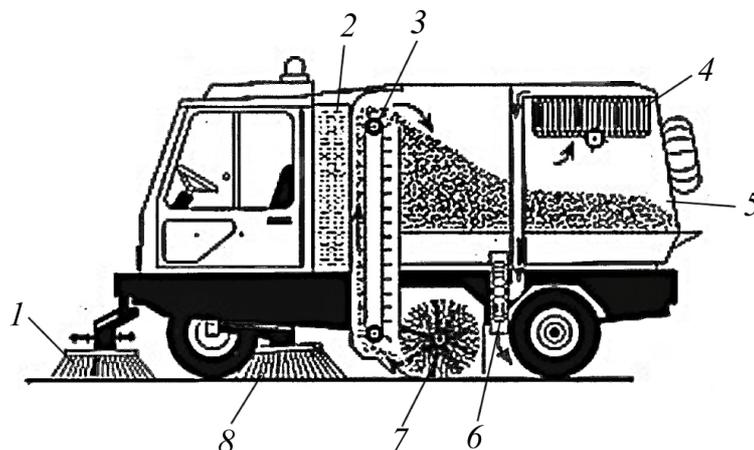


Рис. 7.2. Вакуумная подметально-уборочная машина «DULEVO-5000Veloce»: 1 – передняя щетка; 2 – бак для воды; 3 – вертикальный конвейер; 4 – фильтр; 5 – бункер для мусора; 6 – вентилятор; 7 – цилиндрическая щетка; 8 – боковые щетки

Объем мусорного бака составляет 5 м³, объем бака для воды 500 л. Грузоподъемность 4160 кг. Максимальная транспортная скорость 70 км/ч.

Пылесос-измельчитель «BEAR VAC PRO» (рис. 7.3) предназначен для очистки газонов от мусора, опавших листьев и измельчения

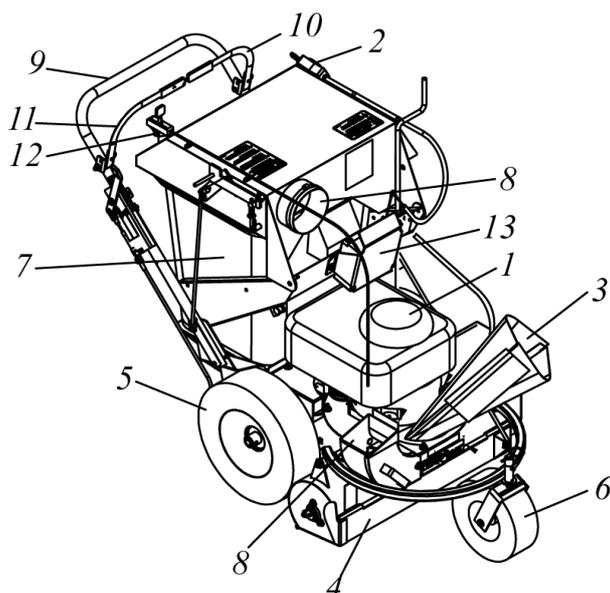


Рис. 7.3. Пылесос-измельчитель «BEAR VAC PRO»

веток диаметром до 7,6 см. При этом происходит значительное уменьшение их объема.

Имеет встроенную сучкорезку 3 с системой автоматической подачи.

Всасывающее отверстие пылесоса 4 регулируется по высоте в зависимости от типа местности. Оснащается встроенной гребенкой с 28 лопастями, предназначенной для поднятия листьев в воздух, измельчения мелких веток и крупных листьев, что облегчает их засасывание машиной. Ширина убираемой полосы составляет 73,7 см.

Машина является самоходной с приводом на задние колеса 5. Поворотное переднее колесо 6 обеспечивает способность машины разворачиваться практически на месте.

Измельченные листья и ветви поступают в приемный бункер 7 емкостью 106 л через гибкий гофрированный шланг, который соединяет приемные отверстия 8 измельчителя и бункера.

Пылесос-измельчитель оснащается рукояткой 9, способной регулироваться по высоте; на нее крепятся рычаг включения привода колес 10 и рычаг привода пылесоса 11. Рычаг переключения передач 12 обеспечивает выбор между пятью скоростями вперед и одной назад. Масса машины 138 кг.

Ранцевый воздуходув «Husqvarna 165 ВТ» (рис. 7.4) предназначен для перемещения и концентрации мусора потоком воздуха. Оснащается двигателем мощностью 4,2 л. с., что обеспечивает скорость воздушного потока 80 м/с.

Для более комфортной работы воздуходув комплектуется антивибрационным мотором, ранцем с мягкими прокладками и регулируемые ручками. Легкий доступ к воздушному фильтру и свече делает простым техническое обслуживание механизма. Масса 11,7 кг.

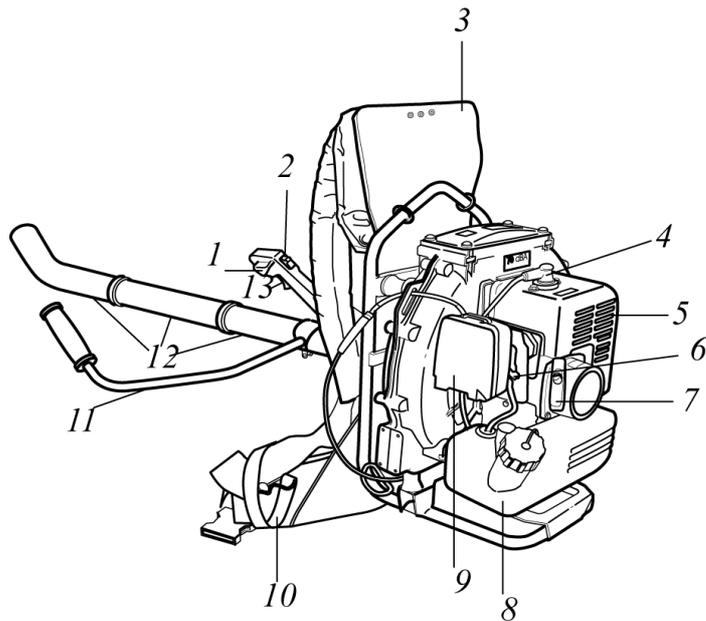


Рис. 7.4. Воздуходув «Husqvarna 165 ВТ»: 1 – переключатель режима; 2 – выключатель; 3 – ранец; 4 – свеча; 5 – глушитель; 6 – рычаг подсоса; 7 – стартер; 8 – топливный бак; 9 – воздушный фильтр; 10 – ремень безопасности; 11 – рукоятка; 12 – труба выдувания; 13 – регулятор газа

Плужно-щеточный снегоочиститель МПЩ-1 (рис. 7.5) предназначен для очистки проезжей части улиц, площадей, дорог и тротуаров с твердым покрытием от снега и мусора, планировки насыпных (неслежавшихся) грунтов, засыпки траншей и ям.

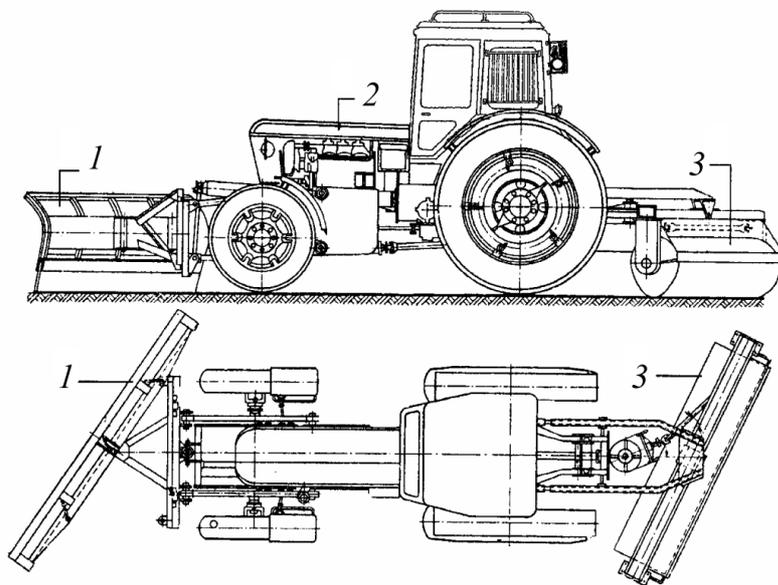


Рис. 7.5. Плужно-щеточный снегоочиститель МПЩ-1

Наличие опорных катков предохраняет щеточное оборудование от повреждений при работе на неровной поверхности и увеличивает эксплуатационный срок службы щетки.

Технологическое оборудование включает плужный снегоочиститель (отвал) 1, устанавливаемый спереди трактора 2, и щеточный ротор 3, навешиваемый на заднюю навеску трактора и приводимый во вращение от вала отбора мощности трактора.

Плужный снегоочиститель по принципу работы сочетает функции почвообрабатывающего плуга и отвала бульдозера. Плуг расположен под углом 29° к направлению перемещения машины. Нижняя кромка плуга обрешинена, что предотвращает его поломку при встрече с препятствиями в виде камней, крышек колодцев и т. д.

Максимальная ширина захвата отвала 2,5 м, щеточного оборудования – 1,8 м. Максимальная высота снежного покрова, убираемого за один проход, равна 50 см. Рабочая скорость движения не должна превышать 12 км/ч. Производительность при очистке от свежеснежавшего снега составляет $25\ 920\ \text{м}^2/\text{ч}$. Масса отвала 375 кг, щетки – 800 кг.

Снегоочиститель фрезерно-роторный «Амкодор 9211» (рис. 7.6) предназначен для очистки внутригородских дорог и тротуаров от свежеснежавшего и слежавшегося снега, для перекидывания его в сторону из заранее подготовленных валов и куч, погрузки в автотранспортные средства для вывозки.

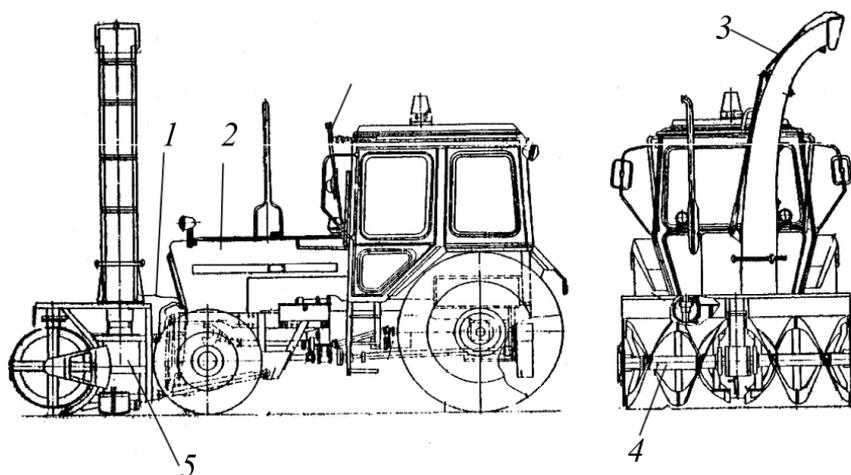


Рис. 7.6. Снегоочиститель фрезерно-роторный «Амкодор 9211»

Состоит из навесного оборудования 1 и трактора 2. Снежная масса поступает в желоб, в котором вращаются фрезы 4, подхватывается ими и перемещается к каналу в срединной части и далее к улиткообраз-

ному корпусу 5, где вращается четырехлопастный ротор и с большой скоростью выбрасывает снег через направляющий аппарат 3. Положение направляющего аппарата регулируется.

Максимальная ширина убираемой за один проход полосы равна 2 м. Высота снежного покрова не должна превышать 1,1 м. Рабочая скорость находится в пределах 0,4–1,75 км/ч. Транспортная скорость равна 20 км/ч. Производительность составляет 1600 м³/ч. Максимальная высота погрузки желобом равна 3 м.

Машина погрузочная универсальная «Амкодор 37» (МПУ-1) предназначена для погрузки предварительно собранного в валы или кучи снега на транспортные средства. Оснащается скребковым транспортером с лаповыми или шнековыми питателями.

Ширина транспортера 78 см. Скорость движения скребковой цепи 1,55 м/с. Ширина захвата лапового питателя 2,5 м, шнекового – 2,8 м. Диаметр шнека 55 см. Транспортная скорость движения до 7 км/ч. Производительность 300 м³/ч.

Снегоотбрасыватель «Husqvarna 1130 STE» (рис. 7.7) предназначен для очистки дорожек от снега и отбрасывания его в сторону. Комплектуется двухступенчатым фрезерно-роторным рабочим органом.

На машину устанавливается двигатель 1 «Tecumseh Snow King OHV» мощностью 11 л. с. с эффективной системой подавления шума 2. Электрический стартер облегчает запуск холодного двигателя.

Снежный покров интенсивно крошится фрезой 3 и благодаря конструкции кожуха 4 поступает к ротору, лопасти которого подхватывают снег и выбрасывают через направляющий патрубок 5 в сторону. Дальность выброса регулируется положением козырька 6. Управ-

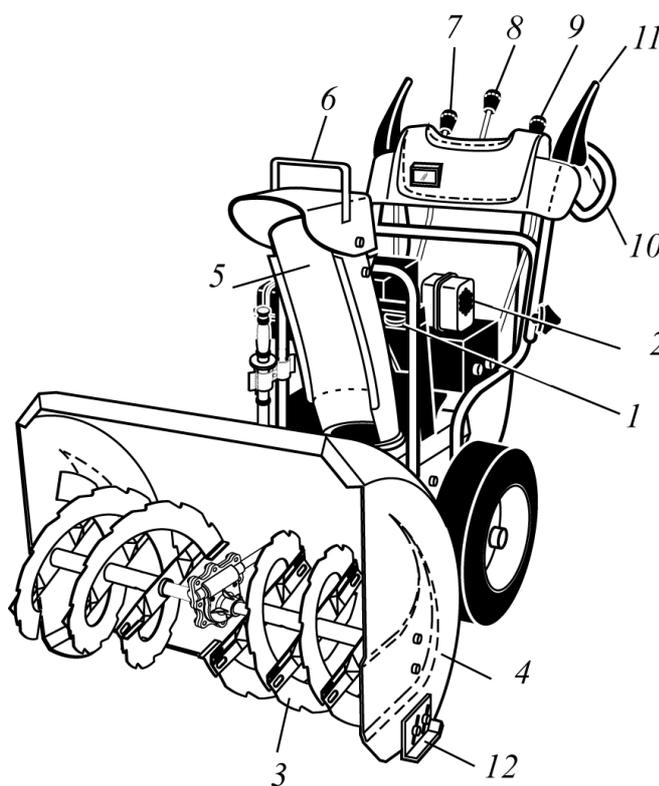


Рис. 7.7. Снегоотбрасыватель «Husqvarna 1130 STE»

ление патрубком и козырьком осуществляется с панели управления перемещением рычагов 7 и 8. Там же расположен регулятор скорости 9, который позволяет изменять ее бесступенчато в пределах 0–4,2 км/ч. Расположенные с двух сторон курки 10 позволяют выбрать ведущее колесо, что обеспечивает высокую маневренность. Возможность блокировки дифференциала и комплектация колесами с глубоким протектором значительно повышает проходимость. Толщина оставляемого слоя снега регулируется постановкой полозьев 11. Перевод в транспортное положение производится наклоном машины за рукоятки 12.

Снегоотбрасыватель способен очищать полосу шириной 76 см при максимальной высоте снежного покрова 58,5 см. Масса 130 кг.

Расчет производительности.

При линейном движении уборочных машин для расчета производительности можно использовать формулу (1.1).

Производительность (техническая, м²/ч) плужно-щеточного очистителя определяется по выражению

$$\Pi_{\text{т}} = 3600 \cdot b_{\text{под}} \cdot v_{\text{р}} \quad (7.1)$$

где $b_{\text{под}}$ – ширина зоны подметания, м; $v_{\text{р}}$ – рабочая скорость, м/с.

Эксплуатационная производительность снегоочистителя учитывает необходимость перекрытия следа одной машины другой, а также потери рабочего времени на маневрирование, холостые проезды и т. д.

В таком случае

$$\Pi_{\text{т}} = 3600 \cdot (b_{\text{под}} - b_1) \cdot v_{\text{р}} \cdot K_t \quad (7.2)$$

где b_1 – перекрытие следа прохода машины, принимают 0,4–0,6 м в зависимости от толщины убираемого слоя снега; K_t – коэффициент использования времени,

$$K_t = (t_1 - t_2 - t_3 - t_4) / t_1, \quad (7.3)$$

где t_1 – продолжительность работы машины; t_2 – продолжительность холостых пробегов; t_3 – время маневрирования; t_4 – продолжительность проезда от одного участка к другому, ч.

В зависимости от интенсивности снегопада и движения транспорта при уборке снега приходится выполнять несколько проходов по одному и тому же участку. В этом случае производительность уборки снега (м²/ч)

$$W_y = 3600 \cdot (b_{\text{под}} - b_1) \cdot v_p \cdot K_B \cdot \frac{1}{n_m}, \quad (7.4)$$

где K_B – коэффициент использования ширины захвата, n_m – число проходов машины по одному и тому же участку в течение 1 ч работы.

Производительность (техническая, м³/см или т/см) тракторного прицепного агрегата при вывозке мусора или снега определяется по формуле

$$W_{\text{см}} = M \cdot n_p, \quad (7.5)$$

где M – масса или объем груза вывозимого прицепом (самосвалом) за один рейс (рейсовая нагрузка или объем воза); n_p – количество рабочих циклов, рассчитываемое из соотношения

$$n_p = \frac{T_{\text{см}} \cdot K_m}{t}, \quad (7.6)$$

где t – длительность одного рейса, включающая: t_1 – время погрузки; t_2 – время транспортировки; t_3 – время разгрузки (0,5–1 мин); t_4 – время холостого рейса, мин.

$$t_1 = Q \cdot \tau / C, \quad (7.7)$$

где Q – объем платформы, м³; τ – длительность одного цикла захвата груза, равная 0,5–1 мин; C – объем ковша погрузчика (экскаватора), м³.

$$t_2 = t_4 = S / V, \quad (7.8)$$

где S – дальность транспортировки, км; V – скорость передвижения, км/ч.

Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип работы машин и механизмов, предназначенных для летней уборки объектов.
2. Конструкции и принцип работы машин и механизмов, используемых для уборки покрытий в зимний период.
3. Составить технологическую карту на работы согласно заданию и рассчитать производительность применяемых агрегатов.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Асмоловский М. К., Лой В. Н., Жуков А. В. Механизация лесного и садово-паркового хозяйства: Учеб. пособие. – Мн.: БГТУ, 2004. – 506 с.
2. Гуцелюк Н. А., Зотов В. А. Механизация работ в городском зеленом строительстве: Учеб. пособие. – М.: Стройиздат, 1988. – 287 с.
3. Винокуров В. Н., Силаев Г. В., Золотаревский А. А. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства. – М.: Академия, 2004. – 400 с.
4. Зотов В. А., Ильин Г. П., Шумков М. М. Механизация зеленого хозяйства. – М.: Стройиздат, 1985. – 440 с.
5. Теодоронский В. С. Садово-парковое строительство. – М.: МГУЛ, 2003. – 336 с.
6. www.husqvarna.by – официальный сайт компании «Husqvarna» в Беларуси.
7. www.stihl.ru – официальный сайт компании «Stihl».
8. www.zanita.by – системы полива «Hunter».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Лабораторная работа № 1. Машины и механизмы для расчистки площадей. Землеройно-планировочные машины	3
Лабораторная работа № 2. Механизмы и орудия для обработки почвы.....	15
Лабораторная работа № 3. Машины и механизмы для внесения удобрений, посева и посадки.....	31
Лабораторная работа № 4. Машины и механизмы для полива растений.....	39
Лабораторная работа № 5. Машины и механизмы для обрезки и формирования крон деревьев и кустарников	45
Лабораторная работа № 6. Машины и механизмы для ухода за газонами.....	50
Лабораторная работа № 7. Машины и механизмы для очистки газонов и технологических поверхностей	57
Использованные источники	66

Учебное издание

Асмоловский Михаил Корнеевич
Носников Вадим Валерьевич

**МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ САДОВО-ПАРКОВОГО
ХОЗЯЙСТВА**

Лабораторный практикум

Редактор И. О. Гордейчик

Подписано в печать 10.05.2006. Формат 60?84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 4,1.
Тираж 90 экз. Заказ .

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13.
ЛП № 02330/0056739 от 22.01.2004.