

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Факультет Инженерный

Кафедра технические системы в агробизнесе

Основы устройства тракторов и автомобилей

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для выполнения лабораторных работ
студентов специальности среднего профессионального образования:
35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство



Вологда – Молочное 2024

УДК 631.34
ББК 40.72
А67

Составитель:

канд. техн. наук, доцент кафедры технические системы в агробизнесе
Н.Н. Кузнецов

Рецензенты:

Доктор с.-х. наук, профессор кафедры лесного хозяйства **Ф.Н. Дружинин,**

А 67 Основы устройства тракторов и автомобилей Методические указания /
Сост. Н.Н. Кузнецов, – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2024. - 65
с.

Методические указания предназначено для студентов специальности среднего профессионального образования: 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство. При выполнении ими лабораторных работ по дисциплине «Основы устройства тракторов и автомобилей».

В методическом указании изложены название работ, цель работы, оборудование, методики выполнения расчетов, задание для отчета.

Печатается по решению редакционно-издательского совета ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

УДК 631.34
ББК 40.72

© Кузнецов Н.Н. 2024
© Вологодская ГМХА, 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 (ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ).....</i>	<i>5</i>
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 (ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ).....</i>	<i>10</i>
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 (ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ).....</i>	<i>16</i>
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 (ПОДГОТОВКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА).....</i>	<i>31</i>

<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 (ПОСЕВ КУЛЬТУР)</i>	35
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 (НАСТРОЙКА НОРМЫ ВЫСЕВА СЕЯЛКИ)</i>	39
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7(ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОСЕВОВ, ПОСАДОК)</i>	44
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 (СКАШИВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ)</i>	52
<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 (БЕНЗИНОМОТОРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ИНВЕНТАРЬ)</i>	58
<i>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</i>	68

ВВЕДЕНИЕ

Одними из основных задач, стоящих перед работниками лесного хозяйства, являются полное удовлетворение потребностей страны в древесине и восстановление леса. В условиях рыночной экономики обеспечение потребителей качественной древесиной может быть достигнуто при повышении производительности труда и снижении затрат на лесовосстановление. Основой повышения производительности труда в лесном хозяйстве является комплексная механизация всех трудоемких технологических процессов, которая достигается использованием системы машин, взаимно увязанных по своим технико-экономическим и технологическим показателям, обеспечивающих последовательное выполнение основных и дополнительных операций всего технологического цикла.

Повышение эффективности использования лесных ресурсов предусматривает разработку новых, более совершенных способов восстановления лесов, интенсивное применение средств механизации на всех операциях, а также более полное использование древесного сырья.

В настоящее время благодаря механизации основных трудоемких процессов в садово-парковом строительстве выполнение многих операций по массовому озеленению городских территорий, уходу за насаждениями и выращиванию цветов переводится на промышленную основу.

Переход предприятий лесного хозяйства и садово-паркового строительства на работу в рыночных условиях требует от специалистов более детального обоснования комплекса машин в каждом хозяйстве, который обеспечивал бы полную механизацию всех производственных процессов.

Парк машин для лесного хозяйства и садово-паркового строительства включает в себя около 600 наименований специальных, общего назначения и заимствованных из других отраслей машин и механизмов. Задача работников лесного хозяйства и садово-паркового строительства — обеспечить экономичное и высокопроизводительное его использование.

В связи с этим особую важность приобретает подготовка инженерных кадров, знающих устройство машин и умеющих грамотно использовать их.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 (ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ)

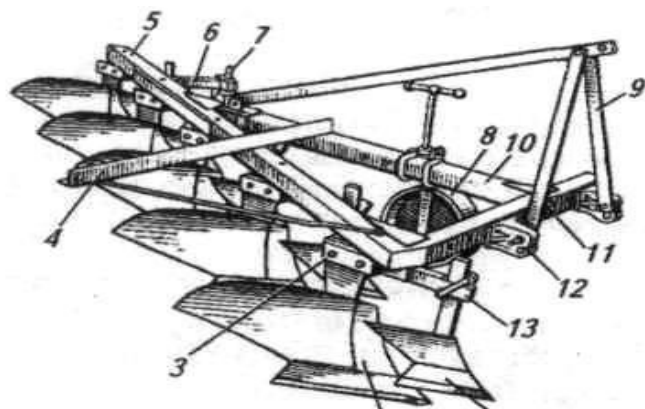
ПЛУГИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И КЛАССИФИКАЦИЯ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы тракторных плугов.

Оборудование: плуги ПЛН-3-35, ПГП-3-35, ПОН – 2-30, плакаты.

1 Назначение и классификация плугов

Обработку почвы с оборотом пласта называют вспашкой. Ее выполняют плугами, на раме которых смонтированы рабочие органы: нож, предплужник и отвальный корпус. Нож отрезает пласт почвы в вертикальной плоскости и отделяет ее от непаханого массива. Предплужник отделяет задернелую (верхнюю) часть пласта и сбрасывает ее на дно борозды. Корпус отрезает Г-образный пласт, оборачивает и рыхлит его. В результате объем обработанной почвы увеличивается на 25...50 %, а пористость на 10... 15 %. При вспашке подрезаются и заделываются в глубь почвы сорняки и их семена, удобрения, пожнивные остатки; выносятся в верхние слои пахотного горизонта коллоидные почвенные частицы, вымытые осадками в нижние слои. Отвальная вспашка — эффективный способ борьбы с вредителями и болезнями растений (фузариозом, бурой ржавчиной, мучнистой росой, корневой гнилью). Поэтому ее можно рассматривать как основу экологически безопасных технологий, позволяющих существенно



сократить применение химических средств защиты растений и удобрений. Глубокая вспашка в зонах радиоактивного заражения существенно снижает интенсивность накопления растениями продуктов радиоактивного распада. Запашка минеральных удобрений,

содержащих калий и кальций, препятствует поступлению в растения радиоактивных цезия и стронция. Отвальная вспашка земель, расположенных вблизи промышленных городов и

Рис. 1 Навесной плуг ПЛН-5-35 1- предплужник; 2-корпус; 3-угольник; 4- прицепка для борон; 5- главная балка; 6- кронштейн крепления ножа; 7-дисковый нож; 8-опорное колесо; 9-навеска; 10-продольная балка; 11-поперечная балка; 12-кронштейн; 13-кронштейн предплужника.

автомобильных дорог, позволяет очистить верхний слой почвы от загрязнения тяжелыми металлами. При необходимости плугами можно проводить безотвальную обработку почвы на глубину до 40 см. Для этого вместо демонтированных отвальных корпусов на раме

монтируют безотвальные корпуса или рыхлительные стойки.

Лемешные плуги различают по назначению, виду вспашки, конструкции корпусов, способу агрегатирования и по параметрам — числу корпусов и их ширине захвата.

По *назначению* плуги бывают общего и специального применения. Плуги общего назначения применяют при вспашке на глубину 18...35 см под зерновые, бобовые, технические культуры и травы. К плугам специального применения относят кустарниково-болотные, двух- и трехъярусные, плуги для каменистых почв, для вспашки под сады, виноградники, для выкапывания саженцев плодово-ягодных культур.

По *виду вспашки* различают плуги свально-развальной, ромбической, гладкой, комбинированной вспашки.

По *конструкции корпусов* различают лемешные, дисковые, чизельные, ротационные и комбинированные плуги. Лемешные плуги наиболее распространены; дисковые — используют для вспашки тяжелых почв и при лесовосстановительных работах; ротационные и комбинированные — в зависимости от условий и требований агротехники.

По *способу агрегатирования* лемешные плуги бывают навесные (ПЛН), полунавесные (ПЛП), прицепные (ПЛ), последние применяют реже.

По *параметрам* плуги различают числом и шириной захвата корпусов. Так, например, ПЛН-5-35 — плуг (П), лемешный (Л), навесной (Н), оборудованный пятью (5) корпусами с шириной захвата каждый (35) 35 см. На раме плугов устанавливают от одного до 18 корпусов.

Лемешные плуги-луцильники выпускают с шириной захвата корпуса 12 см числом корпусов 5, 10...25. Указываемые цифры вносят в марку луцильника. Например: первое (П) — полунавесной, второе (П) — плуг и луцильник лемешный (Л) с числом корпусов 10 и шириной захвата 25 см — имеем марку ППЛ-10-25.

Плуги для гладкой вспашки снабжены право- и левооборачивающими корпусами, попеременно включаемыми в работу, и не образуют свальных

гребней и разъемных борозд. К плугам для гладкой вспашки относятся также фронтальные, челночные, клавишные, балансирные на канатной тяге и поворотные. По конструкции рамы плуги бывают с постоянной или регулируемой шириной захвата. Последние снабжены шарнирной рамой и механизмом изменения ширины захвата.

2 Рабочие органы плуга

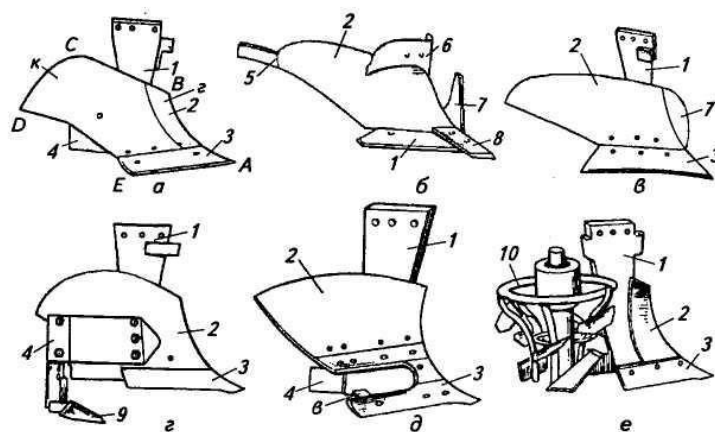
Предплужник срезает верхний задернелый слой почвы со стороны полевого обреза корпуса толщиной 8 ... 12 см и шириной, равной 2/3 ширины захвата корпуса, и сбрасывает его на дно борозды.

Углосьним устанавливают на корпусах плугов для вспашки почв, засоренных камнями. Он выполняет функцию предплужника, но срезает только угол пласта во время движения его по отвалу. Углосьним — это маленький отвал, прикрепленный к грядилю корпуса так, что его нижняя угловая кромка плотно прилегает к поверхности отвала.

Нож плуга разрезает почву в вертикальной плоскости по линии отделения пласта от массива и способствует лучшему обороту пласта, заделке растительных остатков, обеспечивает устойчивый ход плуга и равномерность глубины вспашки. Различают ножи дисковые, черенковые и плоские с опорной лыжей.

Корпус плуга: Качество вспашки зависит от конструкции корпуса плуга, геометрической формы и расположения его рабочей поверхности относительно дна и стенки борозды. По конструкции различают корпуса отвальные, безотвальные, вырезные, с почвоуглубителем, с выдвижным долотом, дисковые и комбинированные. Отвальный корпус применяют для вспашки с оборотом и рыхлением пласта. По форме рабочей поверхности отвальные корпуса подразделяют на культурные, полувинтовые, винтовые и цилиндрические. В нашей стране применяют первые три типа. Корпус состоит из стойки, на которой закреплены лемех, отвал и полевая доска. Линия, параллельная стенке борозды, образованная кромками лемеха и отвала, называется полевым обрезом. Отвал и лемех, прикрепленные к стойке, образуют рабочую поверхность. Корпус плуга характеризуется шириной захвата, глубиной обработки а, углами установки лемеха к дну и стенке борозды, а также формой рабочей поверхности. Плуги общего назначения снабжены корпусами шириной захвата 25, 30, 35 и 40 см, специальные — шириной захвата 45, 50, 60, 75 и 100 см.

Рис. 2 Лемешно-отвальные корпуса



а — культурный; б — с углоснимом; в — с боковым ножом лемеха; г — с почвоуглубителем; д — с вырезной частью лемеха; е — комбинированный; 1 — стойки; 2 — отвалы; 3 — лемеха; 4 — полевые доски; 5—удлинительное перо; 6— отвал углоснима; 7—боковые ножи (лемеха); 8— долото; 9— почвоуглубитель; 10— роторный вращающийся корпус; г —грудь; в —щель; к — крыло; АВ — полевой обрез; ED — бороздной обрез; BCD — верхний обрез.

Рабочие части корпуса плуга: Лемех подрезает пласт почвы и направляет его на отвал. Лемех испытывает большое давление пласта и быстро изнашивается: теряет первоначальную форму и затупляется. Это может привести к нарушению технологического процесса вспашки. Кроме того, по мере затупления лемехов возрастают тяговое сопротивление плуга и расход топлива. Отвал отрезает пласт от стенки борозды, деформирует его, сдвигает в сторону и оборачивает верхним слоем вниз. Под давлением скользящего по его поверхности почвенного пласта отвал изнашивается, а крыло отвала испытывает большой изгибающий момент. Отвал подвергается также ударам встречающихся в почве камней, корней, древесных остатков. Полевая доска обеспечивает устойчивый ход корпуса, предохраняет стойку от истирания и разгружает ее от изгибающего момента, возникающего под действием бокового давления пласта почвы.

3 Размещение рабочих органов плугов общего назначения

Рабочие органы лемешных плугов и луцильников размещают на рамах, выполненных в виде квадратных или прямоугольных пустотелых труб.

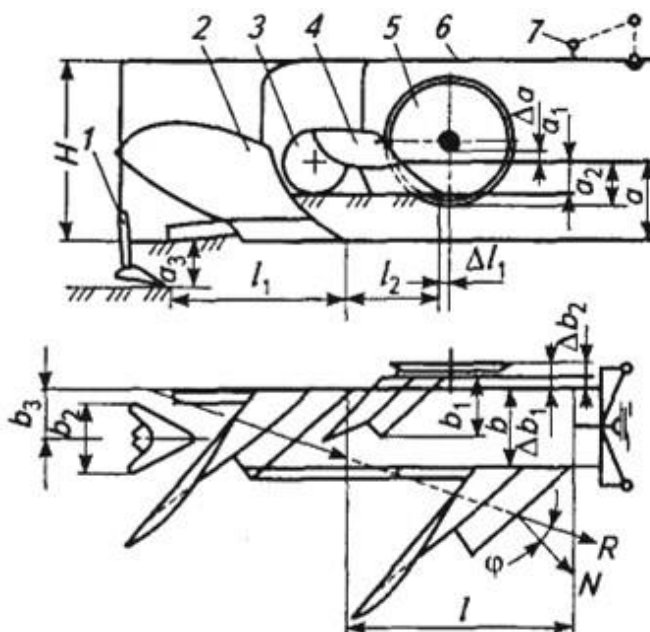


Рис. 3 Схема размещения рабочих органов плугов

1—почвоуглубитель; 2—корпус; 3 — колесо; 4— предплужник; 5—дисковый нож; 6—рама; 7—подвеска; а, а₁, а₂ и а₃— глубина хода соответственно корпуса плуга, предплужника, ножа и почвоуглубителя; Δа — расстояние от ступицы ножа до поверхности почвы; l₁ — расстояние от ножа лемеха до лапы почвоуглубителя; l₂ — то же, от носка предплужника до носка лемеха; Δl₁— то же от оси ножа до носка предплужника; b, b₁, b₂ — ширина захвата соответственно корпуса, предплужника, лапы почвоуглубителя; Δ b₁ и Δ b₂ — вынос соответственно предплужника относительно корпуса и ножа относительно предплужника; b₃ — смещение оси лапы почвоуглубителя относительно корпуса; N и R — соответственно нормальная и результирующая силы, действующие на корпус

Для жесткости на верхнюю плоскость рамы устанавливают балку. Раму специальных плугов делают крючкообразной из двутаврового или плоского проката.

Высоту Н рамы принимают исходя из условия укладывания пласта при вспашке первой борозды:

$$H \approx b + 2/3 * a,$$

где b — ширина захвата корпуса; а — глубина пахоты.

При b = 30...35 см высота H ≈ 54...60 см, а при b = 40 см — H = 64 см. Высоту рамы лемешного лушительника принимают H ≈ 45... 50 см.

В продольной плоскости расстояние l между корпусами (по ходу плуга) выбирают исходя из того, чтобы пространство между рабочими органами не забивалось почвой и растительными остатками. Наряду с этим должна обеспечиваться приспособляемость плуга к рельефу поля. Для навесных и полунавесных плугов l= 75 см при b = 35 см и l= 85 см при b = 40 см.

Параметры размещения рабочих органов, указанные на рисунке 3, соответствуют следующим значениям (см): а =25; а₁ =8... 12; а₂ = 12...13; а₃=5...15; Δа =0,1- 0,2; b=35...40; b₁ =21...26; b₂=25...30; b₃=12...15; Δb₁ =

$1 \dots 1,5$; $\Delta b_2 = 0,5 \dots 1,0$; $l = 75 \dots 85$; $l_1 = 25 \dots 35$; $l_2 = 50$; $\Delta l = 0 \dots 4$.

4 Специальные плуги

Кустарниково-болотные плуги предназначены для первичной вспашки на глубину 30...50 см вновь осваиваемых земель после их осушения и удаления древесно-кустарниковой растительности. Из-за повышенной твердости, задернелости и наличия древесных остатков сопротивление таких почв в 1,5...2 раза выше, чем старопахотных. Поэтому рама таких плугов имеет повышенную прочность, а корпус снабжен уширителем полевой доски, сменным долотом и раскосами крепления крыла отвала. Отвал корпуса полувинтовой, с регулируемым пером.

Плантажные плуги предназначены для предпосадочной вспашки почвы под сады и виноградники на глубину 40...80 см. Так как в таких условиях нагрузка на рабочие органы возрастает, а встречающиеся в почве камни и мелкие абразивные частицы ускоряют их износ, плуги снабжают усиленными корпусами, черенковыми ножами и прочной рамой.

Садовые плуги. Прицепной садовый плуг ПС-4-30 предназначен для вспашки в междурядьях садов почв с удельным сопротивлением до 9 Н/см². Плуг снабжен специальным секторным прицепом, составленным из телескопической тяги, защелки, сектора, поперечной плиты с отверстиями. Сектор соединен с рамой шарнирно и удерживается в определенном положении гидроцилиндром. Плита закреплена на навеске трактора. Переставляя тягу по сектору и отверстиям плиты, плуг смещают влево и вправо относительно продольной оси трактора на расстояние, обеспечивающее обработку почвы под кронами деревьев без въезда трактора в эту зону. Необходимое смещение устанавливают в зависимости от размеров кроны, развитости корневой системы и ширины междурядья. Конструкция прицепного устройства позволяет получить максимальное смещение до 2,7 м. С минимальным смещением вправо ПС-4-30 работает как плуг общего назначения.

5 Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 (ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ)

РАЗБРАСЫВАТЕЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и настройки разбрасывателя минеральных удобрений

Оборудование: МВУ-0,5, плакаты.

1 Техническая характеристика

Машина МВУ-0,5 предназначена для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом виде, а также для посева семян сидератов. Машина агрегируется с колесными тракторами тягового классов 0,6; 1,4; и 2,0 с частотой вращения ВОМ 540 мин^{-1} .

Вместимость бункера составляет $0,5 \text{ м}^3$, производительность за час основного времени колеблется в пределах $8...16 \text{ га/ч}$, рабочая ширина захвата в зависимости от вида удобрений от 8 до 24 метров.

Рабочая скорость движения на основных операциях лежит в пределах $6...15 \text{ км/ч}$, норма внесения удобрений составляет $40...1000 \text{ кг/га}$, а сидератов $10...200 \text{ кг/га}$. Неравномерность внесения удобрений может достигать по рабочей ширине захвата 22%, а по ходу движения агрегата 105. Тип тукорасеивающего аппарата центробежный однодисковый пневмомеханического типа.

Для разбрасывателей минеральных удобрений допускаются отклонения от заданной нормы до $\pm 10\%$.

2 Назначение и устройство разбрасывателя

Навесная машина МВУ-0,5 состоит из рамы, бункера, устройства подающего, устройства дозирующего, механизма управления заслонками с гидроприводом, аппарата туковысевающего, сводоразрушителя, привода рабочих органов, сетки и тента.

Рама служит для установки и крепления основных сборочных единиц и механизмов машины, и представляет собой сварную конструкцию из труб, в передней части которой расположен замок автосцепки СА-1, внизу опорные салазки.

Бункер служит емкостью для удобрений и представляет собой усеченный конус. В дне бункера выполнены два выпускных окна и центральное отверстие для крепления дозирующего устройства. Бункер и дно изготовлены из коррозионностойкой стали.

Устройство подающее скребкового типа, предназначено для бесперебойной подачи удобрений из бункера на туковысевающий аппарат и представляет собой двухлопастной сбрасыватель. Лопастей подающего

устройства, взаимодействуя с удобрениями, перемещает их к выпускным окнам.

Устройство дозирующее установлено под дном бункера и представляет собой две поворотные заслонки, верхнюю и нижнюю, с дозирующими отверстиями, образующими два регулируемых выпускных окна.

Механизм управления дозирующими заслонками служит для установки необходимой дозы внесения удобрений и включает в себя поворотный вал, рычаг, шкалу, упор, гайку с откидной рукояткой, тяги и гидроцилиндр. Управление гидроцилиндром производится из кабины трактора.

Тукорассеивающий аппарат центробежного пневмомеханического типа предназначен для рассева удобрений по поверхности почвы и расположен под выпускными окнами дозирующего устройства. Он включает в себя конусный диск с лопастями из коррозионностойкой стали, центральный конус растекатель и легкоъемную крышку.

Водоразрушитель ротационного типа расположен в нижней части бункера и служит для предотвращения образования сводов.

Привод рабочих органов механический, предназначен для передачи мощности от ВОМ трактора на тукорассеивающий аппарат, подающее устройство и сводоразрушитель. Частота вращения подающего устройства и сводоразрушителя в три раза меньше, чем тукорассеивающего аппарата.

Сетка предназначена для предотвращения попадания в бункер крупных комков удобрений и посторонних предметов.

Тент служит для защиты загруженных удобрений от выветривания и воздействия атмосферных осадков.

3 Рабочий процесс разбрасывателя и основные регулировки

Принцип работы машины следующий. Удобрения из бункера через дозирующее устройство при помощи подающего устройства поступают на центробежный тукорассеивающий аппарат, который распределяет их веерообразным потоком по поверхности почвы.

Доза внесения удобрений устанавливается по таблице расчетных доз внесения (таблица 1) в зависимости от рабочей скорости и регулируется дозирующим устройством при помощи механизма управления заслонками с гидроприводом.

Дозирующее устройство с механизмом управления служит для бесступенчатой регулировки дозы внесения удобрений путем изменения размера выпускных окон, а также для формирования потока удобрений и

направления его в определенную зону тукорассеивающего аппарата. На периферии заслонок дозирующего устройства выполнен ряд регулировочных отверстий, пронумерованных от -6 до 6 , которые предназначены для регулирования положения сектора рассева удобрений относительно оси прохода агрегата путем перестановки тяг по одноименным отверстиям.

При симметричном положении сектора рассева обеспечивается равномерное распределение удобрений по ширине внесения. Установка симметричности рассева для удобрений определенного вида производится совместным поворотом верхней и нижней заслонок относительно бункера и соответствующей установкой тяг. Поворот заслонок по часовой стрелке смещает сектор рассева влево от оси прохода, против часовой стрелки – вправо.

При внесении удобрений, соответствующих стандартам, тяги устанавливаются в одноименные регулировочные отверстия заслонок, выбираемые по таблице расчетных доз внесения (таблица 1). Например, для суперфосфата -3 в верхней заслонке, и $+3$ в нижней.

Требуемая доза внесения обеспечивается установкой упора на соответствующем делении шкалы, определяемом по таблице 1 расчетных доз внесения. Открытие выпускных окон на требуемую дозу внесения производится перемещением рычага в направляющих сектора до упора, зафиксированного гайкой на выбранном делении шкалы при помощи гидроцилиндра или вручную. Закрытие – перемещение рычага в обратном направлении до деления «0» шкалы.

Перемещение рычага до упора, установленного на делении «10» шкалы соответствует максимальному открытию выпускных окон, т.е. полному совпадению дозирующих отверстий в верхней и нижней заслонках. Регулировка производится талрепами, расположенными на тягах.

Управление гидроцилиндром производится из кабины трактора. **4**

Установка дозы внесения удобрения

При подготовке к внесению определенного вида удобрений необходимо по таблице 1 выбрать рабочую скорость движения агрегата и настроить машину на требуемую дозу, ширину и равномерность внесения. Настройку на дозу производят перемещением упора по шкале доз, на равномерность – поворотом верхней и нижней заслонок с соответствующей перестановкой тяг по регулировочным отверстиям.

Таблица 1 составлена для определенной ширины захвата и скорости движения машины. В производственных условиях эти показатели могут отличаться от табличных значений.

В таких случаях табличный показатель дозы внесения Q_T (кг/га) по которому устанавливают дозирующее устройство, следует определять по формуле:

$$Q_m = Q_z V_p B_p / V_m B_m \quad (1)$$

где Q_z - заданная доза внесения удобрений, кг/га;

V_p - рабочая скорость агрегата, км/ч;

V_m - табличная скорость агрегата, км/ч;

B_p - действительная ширина захвата, м;

B_m - ширина захвата, указанная в таблице, м.

Табличное значение дозы внесения удобрений Q_m устанавливают с помощью дозирующего устройства с механизмом управления. После установки дозирующего устройства проводят опытную проверку дозы внесения удобрений. Для этого отключают рассеивающий диск, под дозирующее устройство ставят тару, и включив ВОМ, в течение 1...2 мин собирают в нее удобрения $q_{\text{опыт}}$ (кг).

Массу удобрений $q_{\text{расч}}$ (кг), которая должна быть высеяна за это время t , находят по формуле:

$$q_{\text{расч}} = Q_z \cdot B_p \cdot V_p \cdot t / 600 \quad (2)$$

Машина считается настроенной, если $q_{\text{опыт}}$ отклоняется от $q_{\text{расч}}$ не больше значений, установленных агротребованиями ($\pm 10\%$). В противном случае проводят повторную настройку и опытную проверку.

Для проверки дозы внесения в поле в бункер машины любого типа засыпают взвешенную порцию удобрений. После внесения измеряют площадь, покрытую удобрениями, и вычисляют фактическую дозу Q_f (кг/га) по формуле:

$$Q_f = 10000 G / S \quad (3)$$

где G - масса навески, кг; S

- площадь покрытия, m^2 .

Если отклонение Q_f от Q_T будет больше значений, установленных агротребованиями ($\pm 10\%$), то необходимо изменить соответствующим образом положение упора рычага относительно шкалы дозирующего устройства.

ПРИМЕР:

Заданная норма внесения суперфосфата Q_3 составляет 340 кг/га. Согласно таблицы 1, ее можно обеспечить, если работать на 6-й передаче трактора МТЗ-80/82, $V_m = 9,33$ км/ч, положение верхней и нижней заслонок дозирующего устройства определяется числом «3», а положение рычага по шкале доз соответствует «9» делению. Ширина разбрасывания при этом $B_m = 24$ метра.

В поле условия изменились и рабочая скорость движения агрегата была выбрана $V_p = 7,97$ км/ч (5-я передача трактора), а ширина захвата составила $B_p = 20$ метров. В создавшихся условиях необходимо обеспечить требуемую дозу внесения 340 кг/га.

Табличный показатель дозы Q_m , по которому устанавливается дозирующее устройство, определяется по формуле 1

$$Q_m = Q_3 \cdot V_p \cdot B_p / V_m \cdot B_m = 340 \cdot 7,97 \cdot 20 / 9,33 \cdot 24 = 242 \text{ кг/га}$$

Устанавливаем дозирующее устройство по найденному значению $Q_m = 242$ кг/га. Минутный отбор пробы составит $q_{\text{оыт}} = 85$ кг.

Значение $q_{\text{расч}}$ определяем по формуле 2:

$$q_{\text{расч}} = Q_3 \cdot B_p \cdot V_p \cdot t / 600 = 340 \cdot 20 \cdot 7,97 \cdot 1 / 600 = 90,3 \text{ кг}$$

Отклонение $q_{\text{оыт}}$ от $q_{\text{расч}}$ составил - 5,3 кг, что меньше допустимого значения $\pm 9,03$ кг ($\pm 10\%$ от $q_{\text{расч}}$). Следовательно, машина МВУ-0,5 настроена на норму внесения $Q_3 = 340$ кг/га в изменившихся условиях.

Таблица 1-Таблица расчетных доз внесения удобрений

Вид удобрения	Рабочая ширина	Регулировка заслонки	Деление по шкале	Доза внесения, кг/га, при скорости агрегата, км/ч, и передаче трактора МТЗ-80/82							
				5,48	6,73	7,97	9,33	10,54	11,47	13,53	15,18
Суперфосфат	24	3		3	4	5	6	5р	7	8	7р
			4	27	22	19	16	14	13	11	10
			5	105	85	70	60	55	50	45	40
			6	225	185	155	130	120	110	110	80
			7	340	284	230	200	180	160	140	120
			8	460	370	315	270	240	220	185	165
			9	580	470	400	340	300	275	235	210
			10	690	560	480	410	360	330	280	250

4 Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 (ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ)

ТЕМА 1: УСТРОЙСТВО И РЕГУЛИРОВКИ ПАРОВЫХ КУЛЬТИВАТОРОВ, ДИСКОВЫХ БОРОН И ЛУЩИЛЬНИКОВ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки паровых культиваторов, дисковых борон и луцильников

Оборудование: культиватор КПН-2,0, борона дисковая БДН-2,0 , плакаты.

1. Установка парового культиватора на заданные условия работы

Культиваторы для сплошной обработки почвы обычно комплектуют лапами четырех типов: стрелчатыми полольными, универсальными, шириной захвата 270 и 330 мм и углом раствора лезвий 60...65°, рыхлительными лапами с жесткими стойками шириной 35...65 мм и пружинными рыхлительными лапами шириной 50 мм. Ширина захвата рыхлительных лап зависит от свойств почвы и глубины обработки.

Стрелчатые полольные и универсальные лапы в культиваторах размещаются в два ряда. Так как нагрузка на лапы переднего ряда больше, чем на лапы заднего ряда, то в переднем ряду устанавливаются лапы с шириной 270 мм, а в заднем – с шириной захвата 330 мм. Это позволяет выравнять нагрузку на стойки и грядилы и другие детали.

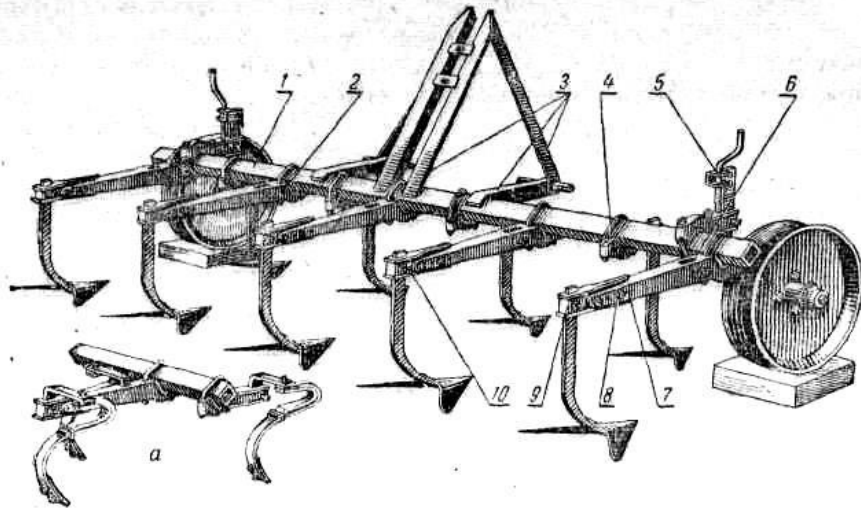


Рис.1 Культиватор КПН-2

а — монтаж пружинных рыхлительных зубьев; 1 — брус-рама; 2 — длинный грядиль; 3 — подвеска; 4 — короткий грядиль; 5 — механизм подъема колеса; 6 — отверстие для кронштейна рыхлительной лапы; 7 — отверстия для изменения наклона лапы; 8 — установочный болт; 9 — держатель; 10 — стопорный винт крепления стойки.

Чтобы избежать пропуски сорняков, лапы устанавливаются с перекрытием «С», размер которого выбирается в пределах 50...70 мм.

Ширину захвата культиватора в мм при расстановке лап определяют по формуле:

$$B = b_1n_1 + b_2n_2 - C (n_1 + n_2 - 1);$$

где b_1 и b_2 — ширина захвата лап переднего и заднего рядов, мм

n_1 и n_2 — число лап в переднем и заднем рядах C -

перекрытие между лапами, мм.

Перекрытие C между поперечными лапами выбирают из условия обеспечения полного подрезания сорняков:

$C = Ltg\delta$, где δ — угол случайного отклонения культиваторов и плоскорезов от прямой линии ($\delta = - 7...9^\circ$)

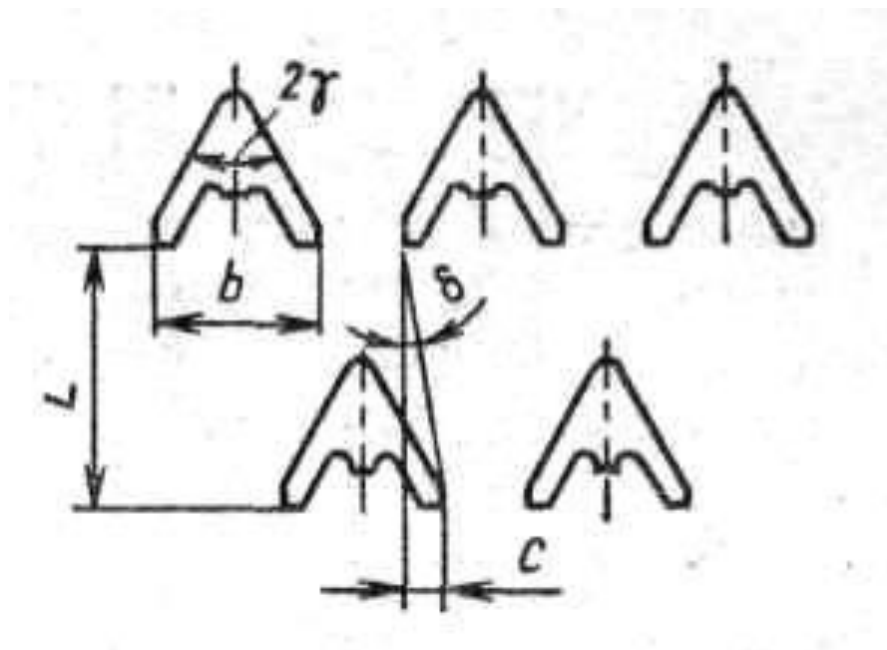


Рис. 2 Схема расстановки рабочих органов

Рыхлительные лапы на пружинных стойках расставляют в культиваторах для сплошной обработки в три ряда, а рыхлительные лапы на жестких стойках в культиваторах – рыхлителях – в два ряда.

Расстояние между следами рыхлительных лап на пружинных стойках составляет 152 – 167 мм, а между рядами лап – 280 – 350 мм.

На раме культиватора КПС-4 рыхлительные лапы с пружинными стойками размещают в трех поперечных рядах: на коротких грядилях закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи сдвоенных держателей – по две лапы. Расстояние между следами – соседними бороздками – 166 мм.

Ширину захвата культиватора для сплошной обработки рыхлительными лапами при одинаковом расстоянии между следами определяют по формуле:

$$B = n t$$

где n - число рыхлительных лап; t -

расстояние между следами, мм.

Глубину обработки изменяют винтами регулятора, перемещая опорные колеса относительно рамы по высоте.

Универсальные лапы обеспечивают рыхление и подрезание сорняков и используются на обработку почвы на глубину до 12 см.

Рыхлительные лапы с пружинными стойками служат для рыхления на глубину до 16 см.

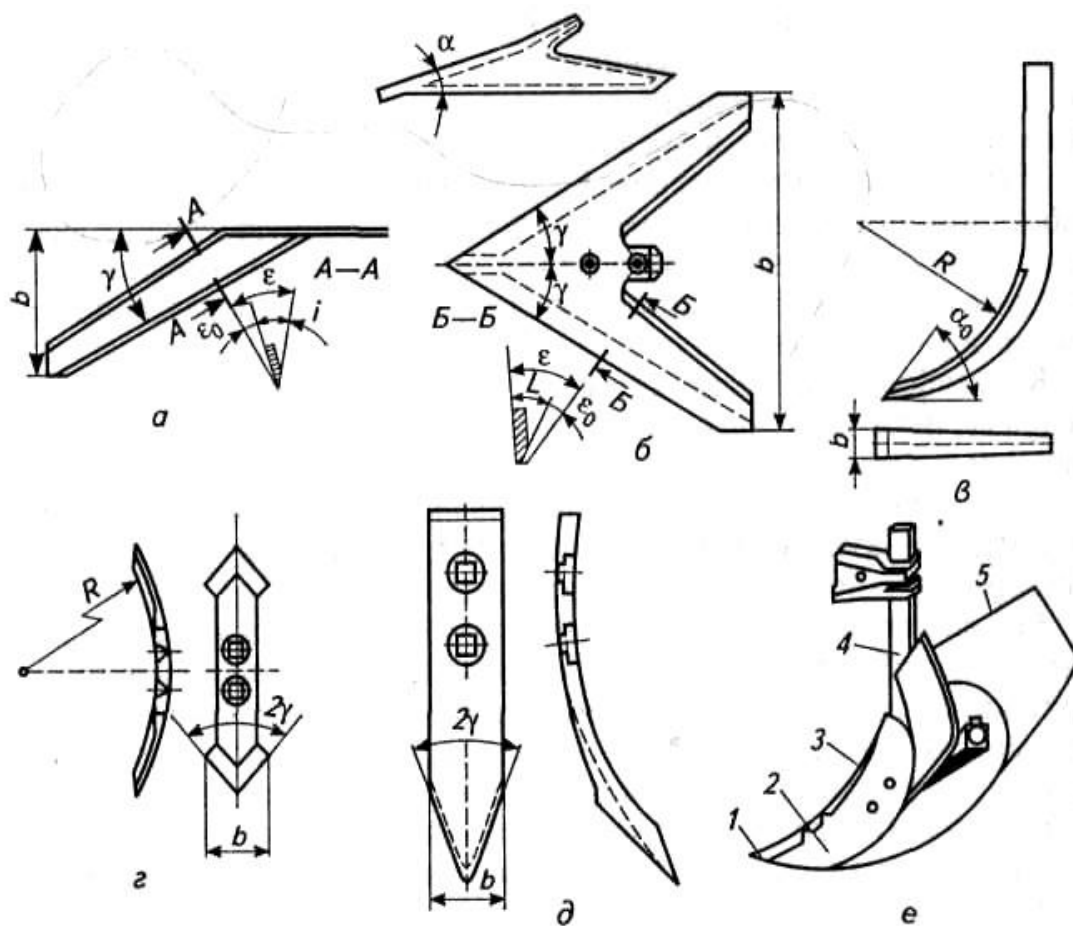


Рис. 3 Типы лап культиваторов

а — односторонняя плоскорежущая (бритва); б — стрелчатая универсальная; в — долотообразная рыхлительная; г — оборотная рыхлительная; д — копьевидная рыхлительная; е — окучивающая: 1 — наральник; 2 — лемех; 3 — грудь отвала; 4 — стойка; 5 — крыло отвала.

2. Устройство и регулировки дисковых борон

Дисковые бороны по назначению делят на полевые, садовые, болотные.

Легкие дисковые бороны в качестве рабочего органа имеют сферические диски диаметром 450 и 510 мм и используются для обработки почвы на глубину до 10 см. Тяжелые полевые дисковые бороны и болотные снабжены вырезными сферическими дисками диаметром 660 мм и используются при глубине обработки до 20 см для разрушения пластов почвы после вспашки болотных, целинных, залежных земель, для улучшения лугов и пастбищ.

Батарея дисковой бороны с подшипниками закреплены на раме в два ряда под некоторым углом к направлению движения – углом атаки, который можно изменять от 0 до 210. Передние батареи работают вразвал, а задние – всвал.

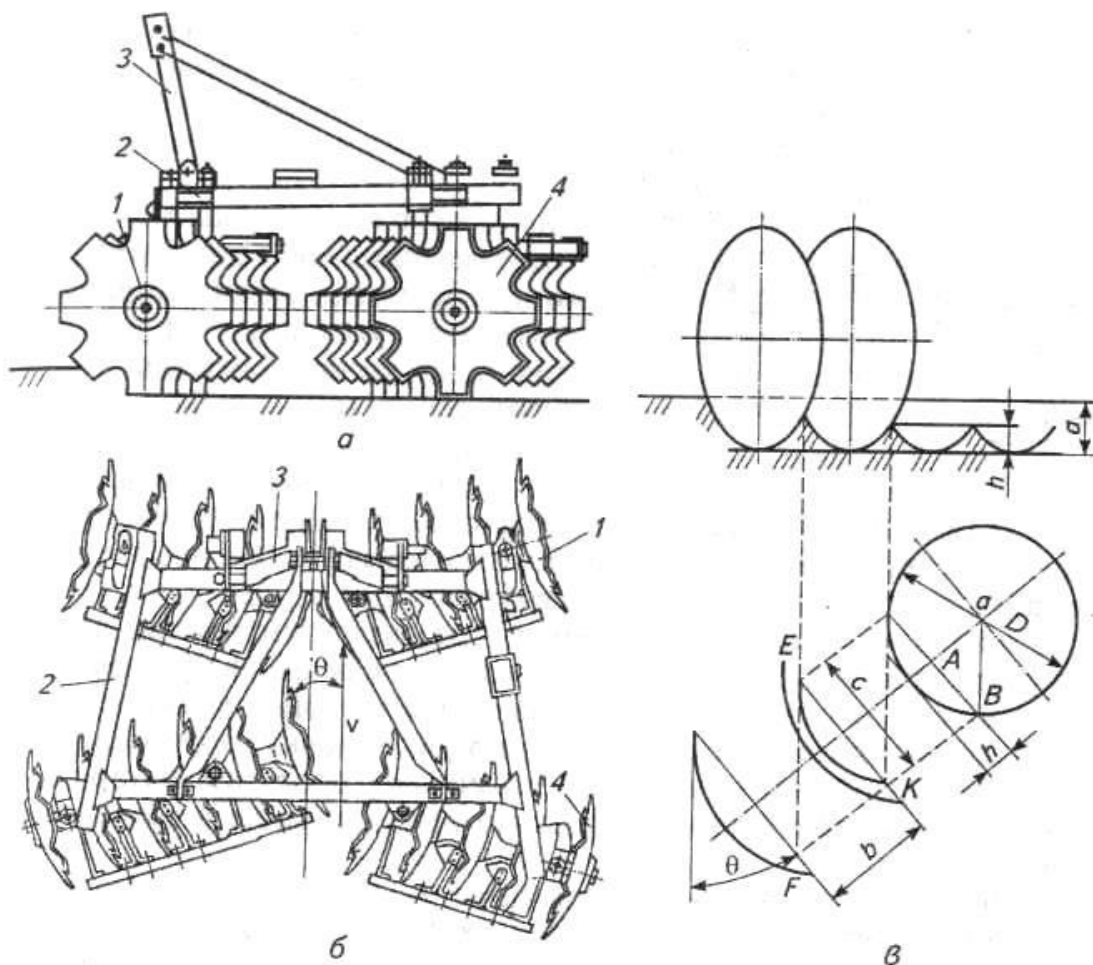


Рис.4 - Дисковая борона

а, б— общий вид; в — схема к определению высоты гребней над дном борозды; 1, 4— диски; 2— рама; 3— навеска; а — глубина обработки; Л — высота гребней; b — расстояние между дисками; D — диаметр дисков; с — ширина обработки диском; В — угол установки диска; v — скорость агрегата С увеличением угла атаки диски глубже погружаются в почву. При обработке сухих и плотных почв угол атаки увеличивают, при обработке влажных и легких почв – уменьшают.

Глубина обработки зависит от давления дисков на почву, давление на диски регулируется изменением массы балласта, загруженного в ящики над батареями.

На работу тяжелых дисковых борон большое влияние оказывает междисковое расстояние. У борон БДТ-3,0 расстояние между дисками 220 мм, однако при работе на мелиорируемых землях и при разделке пластов

многoletних трав происходит сгуживание почвы перед передними батареями, что приводит к снижению качества работы.

Сравнительные испытания серийной бороны БДТ-3,0 и опытной тяжелой дисковой бороны с междисковым расстоянием 260 мм, проведенными на кафедре сельхозмашин ВГМХА показали, что последняя при одинаковом качестве крошения почвы имеет лучшие эксплуатационные показатели. Глубина обработки увеличивается на 12...26%, повысилась производительность, сгуживание почвы не наблюдалось.

3. Особенности устройства и регулировок дисковых луцильников

Лушение – обработка почвы, предшествующая вспашке.

Дисковыми луцильниками обрабатывают почву на глубину 4...10 см с целью рыхления почвы, сохранения влаги, заделу в почву пожнивных остатков, вредителей, возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков.

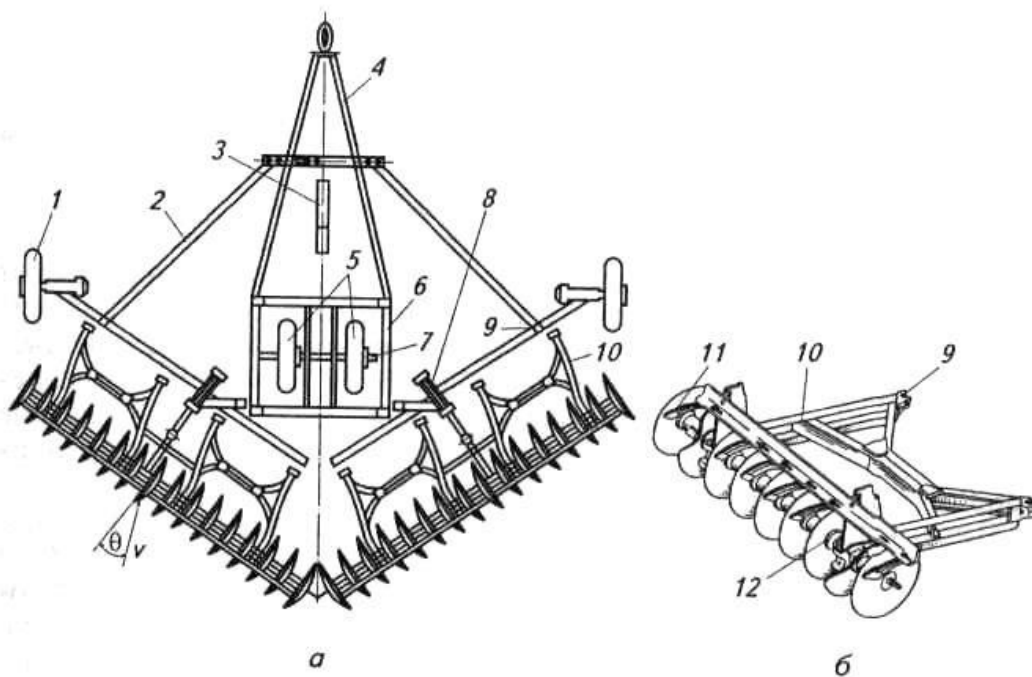


Рис.5 Луцильник

а — общий вид; б — батарея дисков; 1, 5 — опорные колеса; 2 — брусья; 3, 8 — гидроцилиндры; 4 — тяги; 5 — рама; 7 — полуось колеса; 9 — понизитель; 10 — рамка батареи; 11 — чистики; 12 — диски

Рабочие органы дисковых луцильников – сферические диски диаметром 450 мм. Для лушения стернового поля луцильник может быть оборудован плоскими дисками или приспособлением для образования лунок на поверхности поля.

Гидрофицированные дисковые луцильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15, устроены аналогично друг другу и отличаются количеством батарей, ширина

захвата каждой из которых составляет 1,25 м при угле атаки 350 . Батареи правой и левой секций луцильника установлены в один ряд.

Дисковый луцильник ЛДГ-10 агрегируется с тракторами ДТ-75, ДТ75М, Т-74 и имеет восемь батарей, которые для луциния почвы после уборки зерновых устанавливаются с углом атаки 30 и 350.

При использовании ЛДГ-10 в качестве бороны для заделки пластов, размельчения глыб после вспашки устанавливается угол атаки 15 или 200.

Глубина обработки зависит от угла атаки и может регулироваться тремя способами:

1. Перестановкой понизителей крепления батарей – за счет изменения угла наклона силы тяги каждой батареи луцильника.
2. Ограничением хода штока гидроцилиндра и изменением сжатия пружин нажимных тяг.
3. Изменением массы балласта.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ТЕМА 2: НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО БОРОН, КАТКОВ И ФРЕЗ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки борон, катков и фрез

Оборудование: бороны: БЗТС-1, БЗСС-1,0, БП-0,6, БСО-4, ШБ-2,5, БЛШ-3,0, БПШ-3,0, БДН-2,0; фреза ФБН-1,5; катки, плакаты.

1 Зубовые бороны

Бороны применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комков, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Бороны бывают зубовые, роторные и дисковые.

Рабочим органом зубовых борон является зуб, (рис. 1, а), воздействующий на почву как двугранный клин: передним ребром раскалывает (разрезает) почву, а боковыми гранями раздвигает, сминает и перемешивает ее частицы, ударом разрушает крупные комки, вычесывает сорняки и отмершие растения. По конструкции зубья бывают прямые 1, 2, 3, 5, лапчатые 4 и изогнутые 6 с пружинящей стойкой.

Различают зубья с квадратным 1, круглым 2, прямоугольным 3 и 5 сечениями. Конец зуба с квадратным сечением имеет косой срез. При движении зуба по стрелке А возникает вертикальная составляющая силы сопротивления почвы, направленная вверх, глубина хода зуба уменьшается в сравнении с движением по направлению Б. Для разрезания дернины прямоугольный ножевидный зуб имеет режущую кромку. Пружинящая стойка зуба 6 во время работы колеблется и самоочищается от зацепившихся за нее растительных остатков. Зубья крепят на раме в шахматном порядке так, чтобы каждый зуб прочерчивал на поле свою борозду на расстоянии 20...50 мм.

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3...10 см. Диаметр комков после обработки должен быть не более 5 см, глубина борозд — 3...4 см. Зубовыми боронами весной обрабатывают посеы озимых культур: рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмершие растения. Количество поврежденных растений при этом не должно превышать 3 %. Луговыми боронами прочесывают травостой, разрезают дернину, измельчают и растаскивают кротовины и экскременты животных на лугах и пастбищах.

Различают бороны с жесткой и шарнирной рамой, составленной из отдельных, соединенных между собой звеньев. Шарнирной рамой оснащены сетчатые и луговые бороны. Они хорошо приспособляются к микрорельефу поля и обеспечивают равномерное заглубление всех зубьев.

Зубовая борона с жесткой рамой составлена из прямоугольных (рис. 1, б) и корытообразных 9 планок, на пересечении которых закреплены зубья 1. Расстояние между бороздками зависит от типа бороны и изменяется от 22 до

49 мм. Чтобы борона не забивалась комками и растительными остатками, соседние зубья в одном ряду закрепляют на расстоянии не менее 15 см один от другого. Квадратные зубья располагают ребрами по направлению движения, прямоугольные — узкой или широкой гранью.

Из борон посредством сцепок составляют широкозахватные агрегаты для работы с тракторами тяговых классов 3...5 или присоединяют их к плугам, культиваторам, сеялкам и комбинированным агрегатам. Каждая секция бороны снабжена прицепным устройством 11 в виде крючков, к которым присоединяют поводки или цепи.

Глубина обработки зависит от давления зуба на почву, длины соединительных поволоков, а для борон с зубьями квадратного сечения и от расположения косого среза зубьев по отношению к направлению движения.

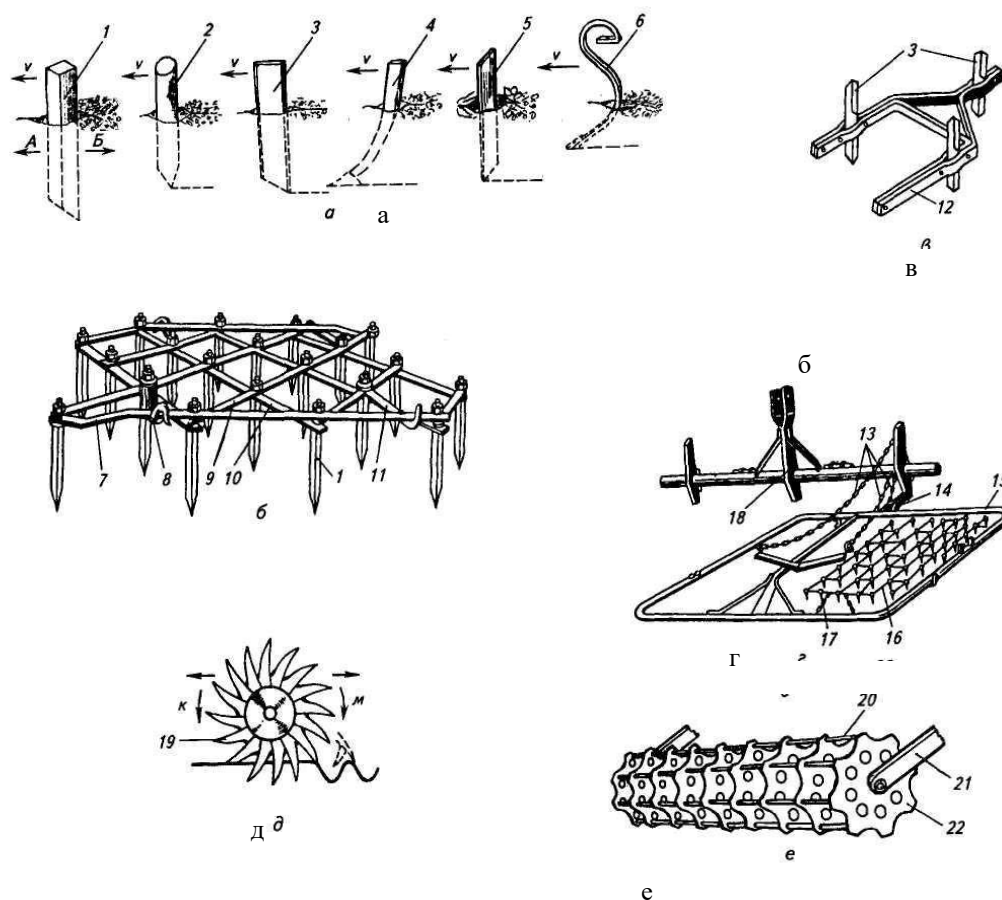


Рис. 1. Типы борон

В зависимости от давления на один зуб, которое определяют делением силы тяжести звена на число зубьев, различают бороны тяжелые, средние и легкие. Давление на один зуб тяжелой бороны составляет 20...30 Н, средней — 10...20 Н, легкой — 5... 10 Н. Тяжелые и средние бороны снабжены квадратным зубом, а легкие — круглым.

Тяжелую борону БЗТС-1 (рис. 1, б) применяют для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычесывания сорняков, обработки лугов и пастбищ.

Средняя борона БЗСС-1 предназначена для рыхления и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерновых и технических культур.

Легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7 служат для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, заделки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхности поля перед посевом.

Сетчатая борона БСО-4 (рис. 1, г) предназначена для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков на посевах в период появления всходов, для боронования гребневых посадок картофеля. Секция бороны составлена из рамки 75, к которой цепями 17 прикреплено сетчатое полотно 16. Звенья полотна — это круглые стальные прутки с тупыми концами — зубьями. Рабочие органы БСО-4 хорошо приспособляются к неровностям поля.

Секции борон присоединяют к брусу навески НУБ-4,8 тягой 14 и цепями 13. Цепи удерживают секции в поднятом положении. Брус нужно располагать так, чтобы передние и задние ряды зубьев бороны заглублялись одинаково. Цепи должны провисать, чтобы секции бороны копировали рельеф поля.

Ротационные бороны имеют вращающийся рабочий орган, снабженный прутками, зубьями или планками.

Прутковая ротационная борона снабжена барабаном, составленным из дисков 22 (рис. 1, е) и пропущенных через отверстие дисков круглых прутков 20. При движении бороны барабан вращается, прутками воздействует на верхний слой почвы: рыхлит, выравнивает и выбрасывает сорняки на поверхность. Ротационные бороны устанавливают на культиваторах и комбинированных машинах.

Ротационная мотыга предназначена для весеннего рыхления почвы на озимых посевах и предпосевной обработки с целью уничтожения почвенной корки и сорной растительности. Рабочие органы мотыги — диски (рис. 1, д) с вогнутыми зубьями 19.

Несколько дисков, смонтированных на оси, образуют батарею. Сцепляясь с почвой, диски вращаются, делая 150 уколов на 1 м²: полностью разрушая почвенную корку. Для уменьшения повреждений культурных растений при обработке посевов батареи крепят к раме так, чтобы зубья были направлены выпуклой стороной по направлению движения (диск вращается по направлению стрелки к). Для интенсивного рыхления почвы и уничтожения сорняков батареи разворачивают на угол 180° (диск вращается по направлению стрелки м). Изменяя массу балласта на площадке регулируют глубину обработки (до 9 см).

2. Катки

Катки находят применение как самостоятельные машины при обработке почвы до посева и после него, так и в виде отдельного рабочего органа, выполняющего технологические операции комбинированных машин. В зависимости от назначения катки могут быть с гладкой или ребристой цилиндрической поверхностью или состоящими из колец, дисков и других рабочих органов.

Гладкие цилиндрические катки (рис. 2, а) выравнивают поверхностный слой почвы, уплотняют его на глубину 4...7 см, а верхние слои разрыхляют до 3 см. Глубина уплотненного слоя возрастает с увеличением нагрузки на каток и уменьшается с ростом скорости движения.

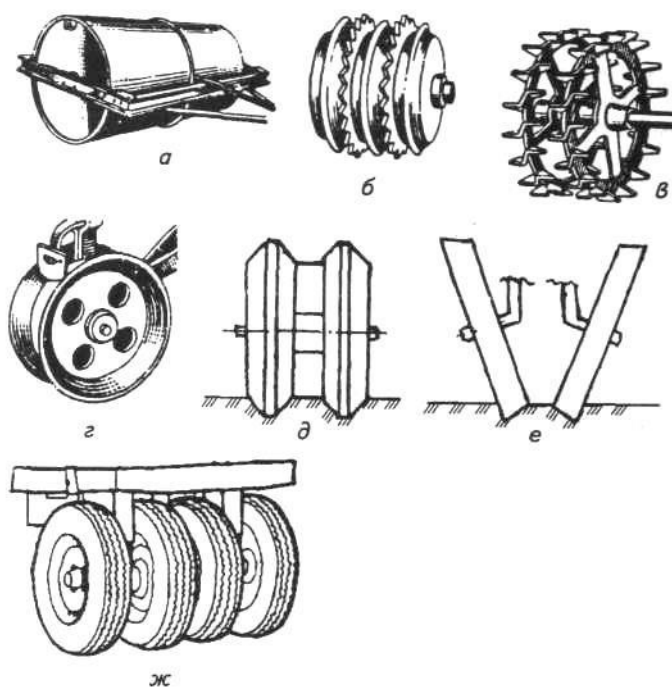


Рис. 2. Виды катков

а —гладкий цилиндрический; б— кольчато-зубчатый; в — кольчато-шпоровый, г — планчатый; д — борончатый; е — прикатывающий; ж — пневматический

Цилиндрическими катками прикатывают растения, которые затем запахивают на удобрения. Для увеличения уплотнения почвы барабаны катков заполняют водой массой 2,5...6,0 кг на 1 см ширины захвата. Катки большей частью выполняют секционными. Трехсекционный каток, агрегируемый с тракторами тягового класса 1,4, имеет 3 секции, диаметр барабана 6,7 м и

длину 1,4 м. Посевы сахарной свеклы прикатывают легкими водоналивными катками, уплотняя почву усилием до 20 Н на 1 см ширины захвата катка.

Кольчато-зубчатые катки (рис. 2,б) включают набор зубчатых (диаметр 366 мм) и клиновидных (диаметр 356 мм) колец, посаженных свободно на оси с возможным перемещением в радиальном направлении до 10 мм. Из-за разницы диаметров зубчатых и клиновидных колец их поверхность очищается от налипшей почвы и растительных остатков. Радиальное перемещение колеса улучшает копирование микрорельефа поверхности полей. Такие катки уплотняют слой почвы на глубину до 7 см и рыхлят почвенный слой на 3...4 см. Находят применение односекционные катки с шириной захвата 2,8 м и пятисекционные с шириной захвата 10 м.

Кольчато-шпоровые катки (рис. 2, в) уплотняют и рыхлят поверхностный слой почвы. Чаще применяют катки с диаметром колец 520...545 мм.

Кольчато-зубчатые и кольчато-шпоровые катки применяют при предпосевной обработке почвы, как отдельные машины, так и в агрегате с плугами, культиваторами, луцильниками. В зависимости от массы балласта давление на почву доводят до 45 Н на 1 см ширины захвата.

Планчатый каток (рис. 2, г) предназначен для дополнительного крошения и выравнивания почвы. На дисках катка по образующей или винтовым линиям закрепляют гладкие и зубчатые планки. Их используют с плугами или комбинированными машинами для предпосевной обработки почвы.

Борончатый каток (рис. 2, д) уплотняет почву зубьями, размещенными по винтовым линиям, разрыхляет поверхностный слой и разрушает почвенную корку. Наибольшее распространение получили борончатые катки диаметром цилиндра 160... 170 мм с длиной зубьев 16 и 30 мм. Их устанавливают в шахматном порядке секционно: три секции спереди и две сзади.

Прикатывающие катки разнообразных конструкций применяют как составляющие части посевных, рассадопосадочных и других машин. Их обод выполняют в виде конуса (рис. 2, е) цилиндрическим или усеченным. Прикатывающие катки уплотняют почву в бороздках с высеянными семенами или саженцами. Катки с коническим ободом предназначены для зерновых сеялок, работающих в зонах, подверженных ветровой эрозии. За рубежом расширяется применение катков из набора пневматических колес (рис. 9, ж), обеспечивающих выравнивание поверхности поля как перед посевом, так и после него при посеве мелкосемянных культур.

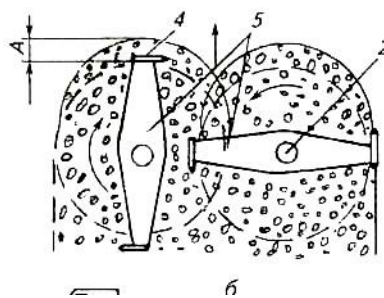
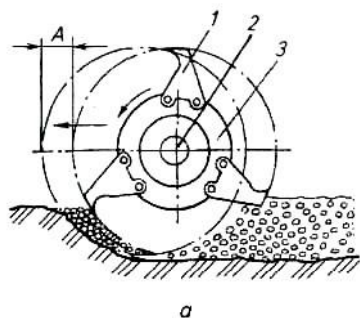
3. Почвообрабатывающие фрезы

Фрезы применяют для интенсивного крошения почвы, уничтожения сорняков, измельчения растительных остатков, перемешивания слоев почвы, заделки удобрений и выравнивания поверхности поля. Фрезерование — энергоемкий процесс. Затраты энергии на обработку почвы таким способом значительно превышают затраты ее при обработке другими машинами. Поэтому фрезеровать целесообразно тяжелые почвы, где требуется интенсивно измельчать почвенные монолиты. На легких почвах фрезы применять не рекомендуется во избежание распыления.

Рабочий орган фрезы — ротор или барабан, вращающийся от ВОМ трактора вокруг горизонтальной (рис. 3, а) или вертикальной (рис. 3, б) оси. На барабане закреплены Г-образные ножи 1, а на роторе — прямые ножи 4 с заостренными режущими кромками, расположенными параллельно оси вращения. В рабочем положении ножи фрез участвуют одновременно в двух движениях: вращательном вместе с барабаном (ротором) и поступательном вместе с машиной.

Двигаясь в почве, каждый нож отрезает сегментовидный почвенный пласт (стружку) толщиной A и активно на него воздействует в ограниченном пространстве закрытой борозды. В результате пласт крошится на мелкие частицы, размеры которых зависят от кинематического режима фрезы и свойств почвы. Интенсивность крошения почвы растет с уменьшением толщины A пласта и наоборот. Параметр A называют подачей на нож.

Подача A на нож зависит от назначения фрезы и агротехнических требований на фрезерование почвы. Универсальные фрезы снабжают многоступенчатым редуктором для изменения скорости вращения фрезы.



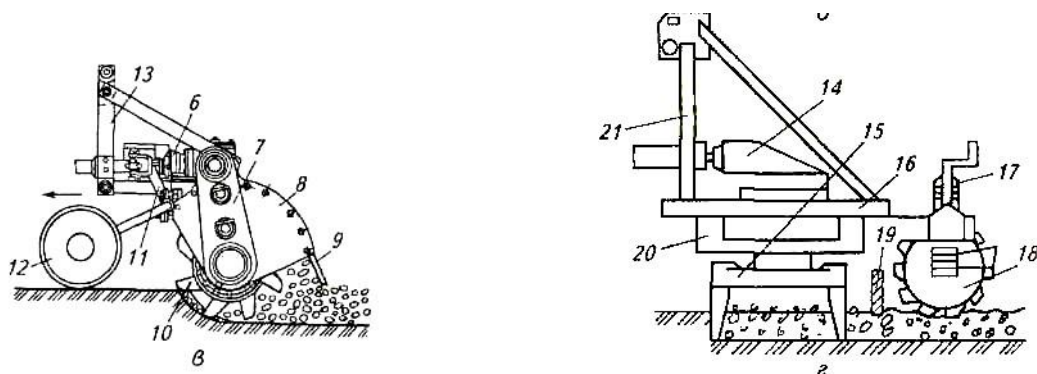


Рис.3. Типы почвообрабатывающих фрез

По назначению различают болотные, полевые, садовые и пропашные фрезы. Болотные фрезы ФБН-1,5 и ФБ-2 применяют при освоении осушенных болот и для ухода за лугами и пастбищами. Для них $A = 5...10$ см. Полевые фрезы ФН-125, ФП-2 и КФГ-3,6 обрабатывают тяжелые переувлажненные почвы перед посевом риса, овощных и других культур с подачей $A = 5...15$ см. К ним относятся также вертикально-фрезерные культиваторы КВФ-2,8, КВС-3.

Садовые фрезы ФПШ-200, ФА-0,76 и ФСН-0,9Г используют для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях ягодных кустарников, молодых садов и лесополос. Пропашные фрезы (фрезерные культиваторы) КФ-5,4, КГФ-2,8, ФПУ-5,4 обрабатывают междурядья пропашных культур, плодовых саженцев, семенных посевов трав и земляники. Эти культиваторы фрезеруют почву на глубину до 25 см при подаче на нож $A = 3...10$ см.

Болотная фреза ФБН-2 (рис. 3, в). Рабочие органы фрезы Представляют собой изогнутые ножи 1(см. рис. 11.10, а) с заостренными режущими кромками. Ножи закреплены на диске 3. Несколько дисков, смонтированных на валу 2, образуют барабан. Диски 3 на валу 2 располагают на некотором расстоянии один от другого, устанавливая между ними фрикционные диски, которые крепят с валом 2 шпонками. При вращении вала дискам с ножами передается вращающий момент через фрикционные диски за счет сил трения. Фрикционные диски прижимаются к дискам ножей пружинами, сжатием которых регулируют силу трения и, следовательно, передаваемый вращающий момент. При встрече с твердым предметом (камень, толстый корень и др.) ножевые диски пробуксовывают и предохраняются от поломки. После преодоления препятствия диски снова увлекаются во вращение.

Вал барабана 10 (см. рис. 3, в) устанавливают в подшипниках. Барабан сверху закрыт кожухом 8, к которому прикреплена грабельная решетка 9. Вращение барабану передается от ВОМ трактора карданным валом через редукторы 6 и 7. У некоторых фрез (ФП-2) частоту вращения барабана

изменяют, переставляя шестерни в редукторе. Рама фрезы в рабочем положении опирается на два колеса 12.

Во время работы ножи отрезают пласт почвы, увлекают его во вращение и отбрасывают назад. Ударившись о грабелную решетку 9, почва крошится, куски дернины и растительные остатки падают вниз, а сверху на них укладываются мелкие комочки почвы, прошедшие сквозь решетку. Глубину обработки в пределах 10...20 см регулируют винтовым механизмом регулятора 11.

Вертикально-фрезерный навесной культиватор КВФ-2,8 (рис. 3, г) предназначен для предпосевной подготовки почвы на глубину до 14 см. Фрезерование может выполняться как по вспаханному, так и по неспаханному полю после прохода луцильника. Культиватор снабжен главным приводом, редуктором 14, вертикальными фрезерными рыхлителями 15, выравнивающим брусом 19, зубчатым катком 18 и навеской 21. Главный привод состоит из полого корпуса 20, зубчатой передачи, смонтированной в полости корпуса, центрального и боковых шпинделей и крышки. Корпус главного привода одновременно служит несущей рамой, на которой смонтированы сборочные единицы культиватора. Шпиндель представляет собой вал, на верхнем конце которого закреплена шестерня, а на нижнем — рыхлитель 15. Верхний конец вала центрального шпинделя соединен с ведомым валом конического редуктора 14. Число шпинделей и рыхлителей 9.

Рыхлитель состоит из держателя и двух ножей, закрепленных болтами на концах держателя. Хвостовик ножа имеет два отверстия для крепления нового ножа в верхнем положении и изношенного по длине на 30...40 мм в нижнем. Соседние держатели ножей вращаются навстречу друг другу и по направлению лезвий ножей. Частота вращения рыхлителей 295 мин⁻¹.

Во время работы рыхлители вращаются, ножами измельчают почву и доводят ее до мелкокомковатого состояния, брус 19 выравнивает рыхлый слой почвы, а каток 18 уплотняет его и дробит комки. Культиватор может быть укомплектован легким трубчатым катком. Глубину фрезерной обработки в пределах 5... 14 см изменяют винтом регулятора 17.

Ширина захвата культиватора 2,7 м, рабочая скорость 6...9 км/ч. Его агрегируют с тракторами МТЗ-80/82 с противовесами МТЗ-102 и ДТ-75М.

4 Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться на рабочем месте и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля

преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 (ПОДГОТОВКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА)

ПРОТРАВЛИВАТЕЛИ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы протравливателей

Оборудование: ПСШ-5, Мобитокс Супер, плакаты.

1 Назначение, классификация

Протравливатель семян предназначен для предпосевной обработки семян зерновых, зерновых бобовых и технических культур водными суспензиями ядохимикатов с целью защиты их от возбудителей заболеваний и вредителей. Протравливатели разделяют: по характеру работы – на порционные и непрерывного действия; по способу протравливания – на машины для сухой и полусухой обработки, а также универсальные.

Применяются следующие марки машин: ПСШ-5; ПС-10А; Мобитокс Супер.

2 Устройство и регулировки ПСШ-5

Шнековый протравливатель ПСШ-5 предназначен для обеззараживания семян зерновых, бобовых и технических культур. Основные агрегаты протравливателя (рис.1): шнек 3, бак-смеситель 6 с механической мешалкой 7, насос-дозатор 9, распределитель рабочей жидкости 11, (или 3ходовый кран), дисковый распылитель 4, вентилятор 17 для отсоса и удаления загрязненного воздуха, механизм передвижения 14 вместе с заборным шнеком обеспечивает забор семян из бурта

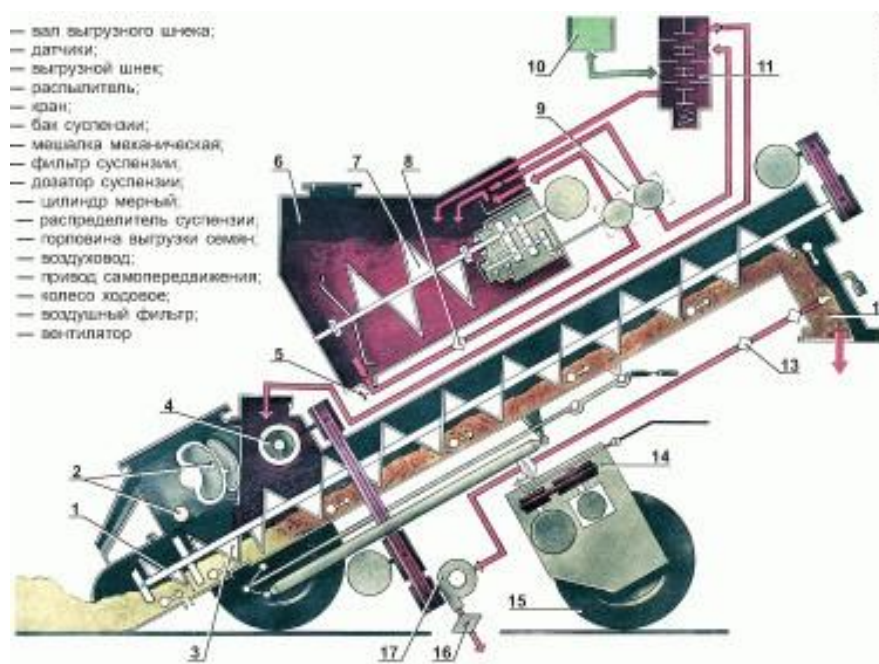


Рис. 1. Технологическая схема работы протравливателя ПСШ-5

1. Вал выгрузного шнека; 2. Датчик; 3. Выгрузной шнек; 4. Распылитель; 5. Кран; 6. Бак суспензии; 7. Мешалка механическая; 8. Фильтр суспензии; 9. Дозатор суспензии; 10. Цилиндр мерный; 11. Распределитель суспензии; 12. Горловина выгрузки семян; 13. Воздухопровод; 14. Привод самопередвижения; 15. Колесо ходовое; 16. Воздушный фильтр; 17. Вентилятор.

Основные регулировки протравливателя:

- подача семян регулируется одновременным перемещением заслонки и датчиков уровня семян 2 в накопительной части рабочей камеры протравливателя;
- подача рабочей жидкости (суспензии) регулируется поворотом диска регулятора насоса-дозатора в положение, соответствующее требуемому расчетному расходу суспензии (табл. 3).

Таблица 3- Настройка протравливателя на заданную норму расхода рабочей жидкости

Деление шкалы дозатора суспензии	Расход суспензии, л/мин	Деление шкалы дозатора суспензии	Расход суспензии, л/мин
1	-	11	0,61
2	-	12	0,72
3	0,05	13	0,79
4	0,25	14	0,81
5	0,31	15	0,87
6	0,36	16	0,94
7	0,43	17	1,00
8	0,49	18	1,12
9	0,53	19	1,16
10	0,58	20	1,20

В рабочем режиме протравливатель должен обеспечить равномерную подачу семян и рабочей жидкости в соответствии с заданной нормой расхода протравителя N_{np} , кг/т (в килограммах на тонну семян).

Электросхема протравливателя предусматривает два режима работы: наладочный и автоматический – рабочий. В наладочном режиме при установке переключателя режима работы в положение «Ручн.» Выполняется запуск, проверка и остановка агрегатов и приборов. В автоматическом режиме при установке переключателя режима работы в положении «Авт.» Включают двигатели шнеков, вентилятора, распылителя, самохода и мешалки.

При прекращении подачи суспензии двигатель шнека отключается и, следовательно рабочий процесс протравливания семян прекращается. При прекращении подачи семян сначала с помощью верхнего датчика 2 отключается электродвигатель механизма передвижения (включаемого при заборе семян из бурта) а затем, с помощью нижнего датчика 2 отключается подача суспензии – включается насос-дозатор.

Настройка протравливателя на заданный режим работы сводится к регулировке его на требуемую производительность по семенам и настройке дозатора рабочей жидкости на соответствующий расход.

Фактическую производительность протравливателя Q т/ч определяют по средней подаче m кг/мин по результатам 3-кратного определения массы семян, собранных в мешки за 1 минуту при установившейся равномерной подаче, близкой к максимальной.

В соответствии с выбранной агрономом по защите растений нормой расхода сухого препарата N_{np} кг/т и допустимой концентрацией препарата в суспензии \square_{np} кг/л определяется удельный q_0 л/т и минутный расход рабочей жидкости (суспензии) $q_{мин}$ л/мин, на подачу которого следует установить диск регулятора насоса-дозатора (табл.1).

Пример: При средней подаче семян пшеницы $m = 80$ кг/мин (0,08 т/мин), фактическая производительность протравливателя ПСШ-5 составит

$$Q=60 \cdot m=60 \cdot 0,08=4,8 \text{ т/ч.}$$

При заправке бака вместимостью $V = 170$ л препарата массой $M_{np}=40$ кг после предварительной подготовки с подогревом и максимального заполнения бака концентрация препарата в суспензии составит

$$\square_{np}=M_{np}/V=40/170=0,24 \text{ кг/л.}$$

При заданной норме расхода препарата $N_{np} = 2$ кг/т, удельный расход суспензии q_0 и расчетный расход за 1 минуту составят:

$$q_0= N_{np}/\square_{np}=2/0,24=8,3 \text{ л/т}$$

$$q_{мин}=q_0 \cdot m=8,3 \cdot 0,08=0,67 \text{ л/мин}$$

По таблице 1 диск регулятора насоса-дозатора должен быть установлен риской между делениями 11 и 12. Для более точной установки необходимо выполнить расчет методом интерполяции.

Проверка выполнения заданной нормы расхода суспензии на протравливателе ПСШ-5 осуществляется с помощью мерного цилиндра 10 и распределителя 11(или заменяющего его 3-ходового крана). Допустимое отклонение нормы до 5%.

3. Схема работы протравливателя ПС-10А

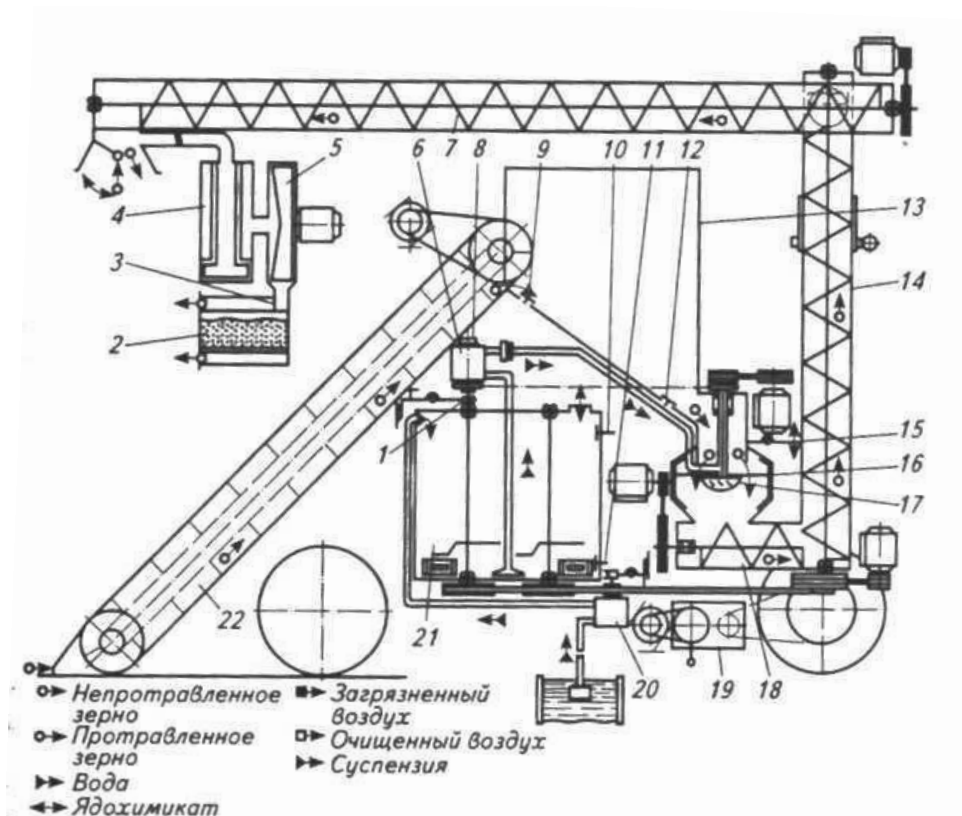


Рис. 4. Схема рабочего процесса протравливателя ПС-10А

3. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предьявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 (ПОСЕВ КУЛЬТУР)

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РЕГУЛИРОВОК ЗЕРНОТУКОВОЙ СЕЯЛКИ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки зернотуковой сеялки

Оборудование: сеялка СЗТ-3,6, плакаты, стенды.

1. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством зернотукотравяной сеялки СЗТ-3,6.
2. Изучить регулировки и освоить технику их выполнения.
3. Установить сеялку на заданную норму высева зерновых культур, семян трав и внесения удобрений.

2 Общее устройство и рабочий процесс сеялки СЗТ-3,6

Сеялка зернотукотравяная предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых культур и семян трав, с одновременным внесением гранулированного суперфосфата.

Сеялка предназначена для работы на повышенных скоростях до 12 км/ч на почвах, подготовленных в соответствии с агротехническими требованиями на предпосевную обработку.

Данная сеялка является представителем целого семейства унифицированных между собой сеялок с базовой моделью СЗ-3,6, кроме них в это семейство входят СЗУ-3,6 (узкорядная), СЗЛ-3,6 (зернотукольная), СЗА-3,6 (с анкерными сошниками), СЗП-3,6 (прессовая), СЗО-3,6 (однодисковая) сеялки. Степень унификации между ними достигает 90 и более процентов.

Сеялка состоит: из рамы, прицепного устройства, зернотукового ящика, двух ящиков семян трав, сошников, механизмов передач, опорноприводных колес.

Рама сеялки опирается на два пневматических колеса. К сошниковому брусу рамы крепятся поводки с двухдисковыми сошниками, расположенными в два ряда. К заднему ряду двухдисковых сошников крепятся 23 наральных сошника. В косынках на раме установлены валы подъема сошников. Подъем и опускание сошников осуществляется с помощью гидроцилиндра, который устанавливается на снице.

Сверху на раме установлен зернотуковый ящик, а на заднем брусе рамы с помощью специальных кронштейнов установлены (правый и левый) ящики для сыпучих (люцерна, клевер, тимофеевка) и среднесыпучих (житняк, овсяница) семян трав.

Привод на валы зерновых, туковых, травянных аппаратов, а также на валы ворошилок и нагнетателей осуществляется от колес через вал контрпривода и соответствующие (зерновой и травяной) редукторы, расположенные в средней части сеялки. Благодаря наличию на валу контрпривода муфт обгона, привод осуществляется от двух колес одновременно.

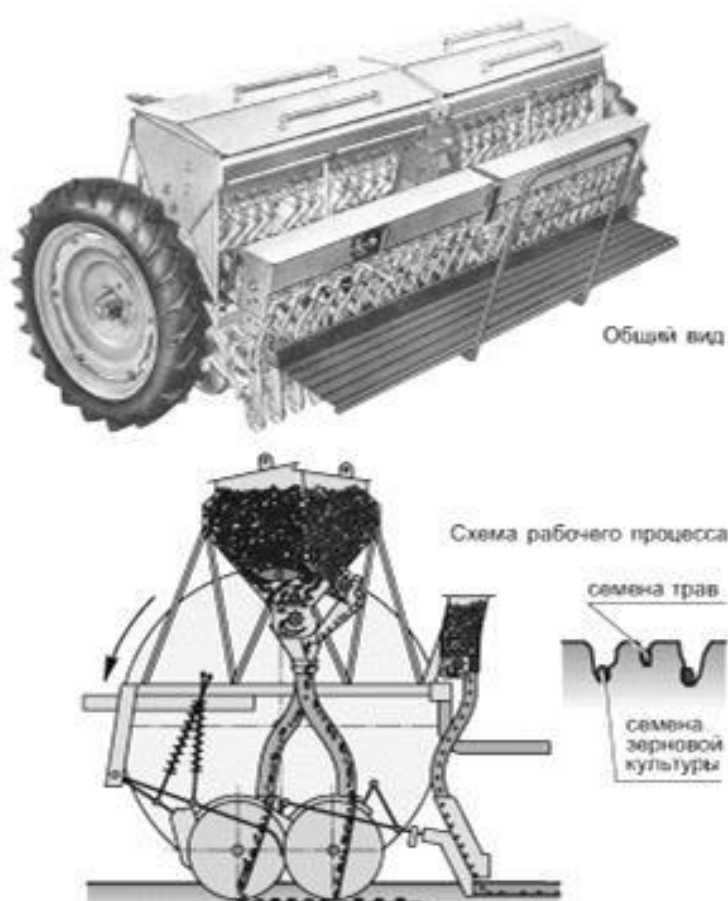


Рис. 1. Зернотукоотравяная сеялка СЗТ-3,6А

Зернотуковый ящик имеет два отделения: переднее для семян и заднее для удобрений. Ко дну ящика прикреплены зерновые катушечные высевающие аппараты с групповым опорожнением и групповой регулировкой норм высева. Аппарат имеет регулируемый клапан, позволяющий производить высев мелких и крупных семян. Групповая регулировка положения клапанов, а также опорожнение аппаратов производится рычагом, который установлен на одном валу с клапанами. Индивидуальная регулировка положения клапана осуществляется путем поджатия пружины гайкой, навинченной на болт клапана.

На задней стенке ящика установлены катушечные штифтовые высевающие аппараты для высева гранулированных минеральных удобрений с групповым опорожнением. Опорожнение производится с помощью

рычага, который поворачивает вал с закрепленными на нем клапанами. В случае высева с междурядьями больше 150 мм окна зерновых и туковых аппаратов закрываются с помощью заслонок.

В средней части сеялки, между двумя зернотуковыми ящиками находится редуктор, через который приводятся во вращение валы высевающих аппаратов (зерновых и туковых), а также валы ворошителей и нагнетателей. При высеве сыпучих семян во избежание лишнего дробления, валы ворошителей и нагнетателей должны быть отключены – для чего необходимо удалить шплинты, фиксирующие зубчатки на этих валах.

К дну ящика для семян трав прикреплены катушечные высевающие аппараты с групповым опорожнением и групповой регулировкой норм высева, конструкция которых аналогична аппаратам зернотукового ящика. Редуктор для высева семян трав закреплен на раме сеялки, его выходной вал приводится во вращение посредством цепной передачи от вала котрпривода. Вращение от выходного вала редуктора для высева семян трав с цепью передается на вал высевающих аппаратов.

Меняя положение зубчаток зернотукового и травяного редукторов (см. схему на плакатах) можно изменять скорость вращения высевающих аппаратов, а следовательно, изменять норму высева.

На сеялке для высева зерновых и удобрений применяются двух дисковые сошники, а для семян трав – наральниковые.

Принцип действия сеялки. Засыпанные в зерновое отделение семена зерновых, зернобобовых культур или нессыпучие семена трав, в туковое отделение – удобрения, а в ящики для семян трав – сыпучие или среднесыпучие семена трав заполняют приемные камеры высевающих аппаратов. При движении сеялки с опущенными в рабочее положение сошниками зерновых, туковых и травяных высевающих аппаратов, вращаясь захватывают семена и удобрения и выбрасывают их в воронки семяпроводов. По семяпроводам семена и удобрения поступают в сошники, а затем на дно борозды, образуемой сошником. Заделка семян и удобрений производится естественной осыпью со стенок борозды.

Нагнетатели и ворошители служат для улучшения качества работы высевающих аппаратов при высеве среднесыпучих и нессыпучих семян трав.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля

преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 (НАСТРОЙКА НОРМЫ ВЫСЕВА СЕЯЛКИ)
УСТАНОВКА ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ НА ЗАДАННУЮ НОРМУ
ВЫСЕВА И ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ВЫСЕВАЮЩИХ
АППАРАТОВ**

Цель работы: изучить порядок регулировки зерновой сеялки на заданную норму высева и оценить качество работы высевающих аппаратов

Оборудование: сеялка СЗТ-3,6, ключи гаечные, весы с разновесами, плакаты, методическое указание.

1. Порядок выполнения работы

1. Изучить порядок регулирования зерновой сеялки на норму высева семян.
2. Оценить качество работы высевающих аппаратов.

2 Порядок регулирования зерновой сеялки на норму высева

Количество семян, высеваемых катушечными аппаратами, изменяют уменьшением или увеличением длины рабочей части катушек и изменением скорости их вращения.

Правильность выбора передачи к валу высевающих аппаратов и установки регулятора высева проверяют до выезда в поле путем пробного высева на стационаре.

Массу фактически высеянных семян сравнивают с количеством, которое должно высеяться (за то же число оборотов колеса) в соответствии с заданной нормой. В случае расхождения расчетной и практической норм вносят поправки в установку рычага регулятора высева.

Количество семян, которое должно высеяться при пробном высеве, определяют следующим образом. Находят количество семян q которое при заданной норме Q кг на 1 га должно высеиваться на 1 м²:

$$q = Q / 10000 \quad (1)$$

где: q - количество семян на 1 м²; Q
– заданная норма высева кг/га.

$$F = B * \pi * D, \text{ м}^2 \quad (2)$$

где: B – ширина захвата сеялки, м;
 D – диаметр колеса, м ($D = 1,2$ м); π
 $= 3,14$.

Определяют количество семян q_1 , которое высевается за один оборот колеса сеялки:

$$q_1 = q F = Q * B * D / 10000 = Q * b * n * D / 10000$$

(3) где: b – ширина одного междурядья, м n – число сошников сеялки.

Вычисляют количество (весовое) семян q_m , которое должно высеяться за m оборотов колеса сеялки при пробном высеве:

$$q_m = Q * B * \pi * D * m / 10000, \text{ кг} \quad (4)$$

При установке на норму высева сеялок, у которых каждая половина имеет свой механизм передачи, расчетное количество семян q_m делят на 2 или при расчете пробного высева вводят в формулу не полную ширину захвата сеялки, а только ее половину.

Для проведения пробного высева сеялку поднимают на подставки так, чтобы ходовые колеса можно было свободно вращать. В ящик засыпают семена, снимают семяпроводы, под высевающие аппараты подставляют коробочки (баночки) и, сделав на ободе колеса метку, поворачивают по ходу сеялки 20-25 раз. Затем взвешивают высеянное количество семян с точностью до 1 г. В результате взвешивания определяют количество семян в (кг), которое высевает сеялка при данной установке.

По заданию преподавателя установить сеялку на норму высева, для чего необходимо определить ширину захвата сеялки, диаметр ходового колеса и определить количество семян, которое должно быть высеяно при заданной норме за 20 оборотов колеса.

Установить передаточный механизм на необходимое для семян данной культуры передаточное число. Рычаг регулятора перевести на среднее деление шкалы. Покрутить ходовое колесо 2-3 раза для заполнения аппарата зерном. Снять баночки с высевающих аппаратов, высыпать зерно в семенной ящик и снова закрепить их. Равномерно вращая ходовое колесо 20 раз, высеять семена в баночки. Взвесить высеянное количество семян и сравнить полученный результат с расчетным. Если сеялка высевает необходимое количество семян или на 1-2% больше, то регулировку заканчивают.

3 Оценка качества работы высевających аппаратов

После регулировки сеялки на высеv заданного количества семян на 1 га необходимо проверить неустойчивость и равномерность высева семян сеялкой и каждым высевającym аппаратом.

Для определения **неустойчивости высева семян** сеялкой проводят трехкратную проверку сеялки на высеv заданной нормы семян на 1 га.

Пусть каждый раз все аппараты высевали q_1, q_2, q_3 кг. Найдем средний высеv семян всеми аппаратами: $q_{cp} = (q_1 + q_2 + q_3) / 3$ (5)

Определим среднее отклонение Δ_{cp} от среднего высева всеми аппаратами по формуле:

$$\Delta_{cp} = [(q_{cp} - q_1) + (q_{cp} - q_2) + (q_{cp} - q_3)] / n \quad (6)$$

где: $(q_{cp} - q_i)$ – абсолютное значение отклонения от среднего высева;
 n – количество повторностей ($n = 3$).

Среднюю неустойчивость высева N % определяют по формуле:

$$N = [\Delta_{cp} / q_{cp}] * 100\% \quad (7)$$

Равномерность высева проверяют следующим образом. Подвешивают к семяпроводам пронумерованные баночки. Проворачивают ходовое колесо 20 раз и взвешивают отдельно семена, высеянные каждым аппаратом $m_1, m_2, m_3 \dots m_n$. Складывают полученные результаты и делят сумму на число высевających аппаратов n_1 . $m_{cp} = [m_1 + m_2 + \dots m_n] / n_1$
(8)

Полученное число m_{cp} является средним высеvом одного аппарата. Средняя неравномерность высева N_v % определяют по формуле:

$$N_v = [\square_{cp} / m_{cp}] * 100\% \quad (9)$$

где: \square_{cp} – отклонение от среднего высева одного аппарата.

$$\square_{cp} = [(m_{cp} - m_1) + (m_{cp} - m_2) + \dots (m_{cp} - m_n)] / n_1 \quad (10)$$

Средняя неравномерность высева разными аппаратами допускается $\pm 4\%$, а неустойчивость $\pm 3\%$.

4. Задание для отчета

Провести расчеты, записать результаты работы в таблицы 1, 2, 3 и сделать необходимые выводы на основании полученных результатов.

Таблица 1 – Расчетные показатели

Показатели	Значения величин
Марка сеялки	
Высеваемая культура	
Норма высева семян кг/га	
Ширина междурядий, см	
Ширина захвата сеялки, м	
Число оборотов ходового колеса	
Передаточное число	
Расчетный высев за 20 оборотов колеса	
Фактический высев, кг	
Отклонение от расчетной нормы высева %	
Деление шкалы регулятора	

Таблица 2 - Определение неустойчивости высева (Н) сеялкой

Наименование	Значение величин
Длина рабочей части катушки	
Скорость вращения катушки об/мин	
Масса высеянных аппаратом семян,г	
I повторность	
II повторность	
III повторность	
Средний высев семян аппаратами $q_{ср}$,г	
Среднее отклонение от среднего высева $\Delta_{ср}$	
Неустойчивость высева, Н	

Таблица 3- Определение неравномерности высева аппаратами

Номер высевающего аппарата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса семян, высеянных аппарата-ми										
Наименование										
Длина рабочей части катушки										

Средний высев одним аппаратом										
Среднее отклонение от среднего высева $\sigma_{\text{ср}}$, г										
Средняя неравномерность высева N_B										

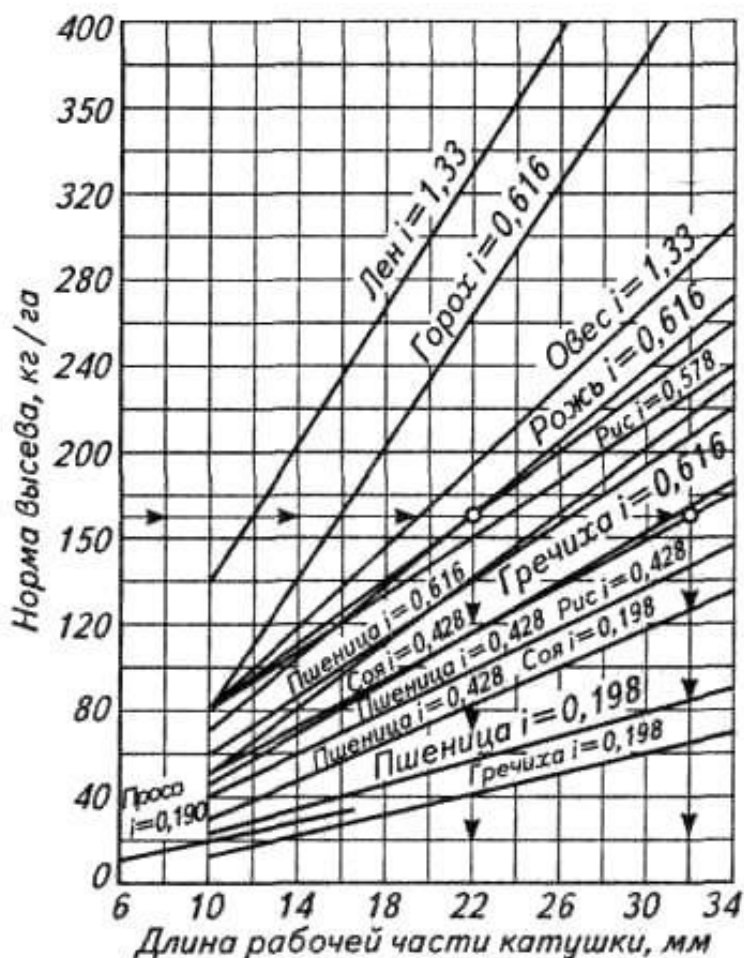


Рис.1. Диаграмма для настройки зерновой универсальной сеялки

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7(ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОСЕВОВ, ПОСАДОК)

ОПРЫСКИВАТЕЛИ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы опрыскивателей.

Оборудование: ОПШ-15, плакаты.

1 Назначение, классификация и устройство

Опрыскиватель предназначен для обработки полевых культур рабочими растворами пестицидов и поверхностного внесения жидких минеральных удобрений. Опрыскиватель агрегируется с тракторами тяговых классов 1,4 и 2.

Опрыскиватели классифицируются: *по назначению* – на специальные, предназначенные для обработки садов, плантаций хмеля, виноградников, полевых культур, и универсальные, имеющие сменные распыливающие устройства и применяемые для обработки всех культур; *по технологическому процессу* распыла и нанесения рабочей жидкости на поверхность растений – на гидравлические и вентиляторные. В гидравлических опрыскивателях рабочая жидкость распыливается наконечниками под действием гидравлического давления. Дробление рабочей жидкости в вентиляторных опрыскивателях происходит по всей поверхности.

по способу агрегатирования – на навесные, прицепные, полунавесные, ранцевые, самоходные, монтируемые, ручные и авиационные.

Опрыскиватель состоит из рамы, бака, фильтров, насоса, манометра, рукоятки управления потоком, коллекторов, мешалки, штанги (вентиляторного распылителя), распыливающих наконечников, устройства навески (прицепа), опорных колес.

Рама представляет собой сварную из труб конструкцию и служит основанием для монтажа основных узлов. Рама спереди имеет пальцы и кронштейн для установки штанги в транспортном положении. К раме крепится рамка для навешивания центральной секции штанги, подъем и опускание которой осуществляются центральным гидроцилиндром.

Распределительные системы могут быть штанговыми и вентиляторными, а также в виде брандспойтов. Применяют штанги верхнего распыла, двух-, трехъярусные штанги, а также вертикальные и арочные штанги.

В вентиляторных опрыскивателях для распыла жидкости применяют осевые или центробежные вентиляторы.

Штанга предназначена для крепления коллектора с форсунками, подачи к ним рабочего раствора и его распределения по поверхности обрабатываемого участка. Штанга состоит из секций и включает центральную, промежуточные и крайние секции, шарнирно соединенные между собой осями. На секциях штанги укреплены коллекторы, включающие шланги и форсунки. В местах перегиба коллектора (при складывании штанги) установлены гибкие компенсационные шланги. Штанга соединяется с рамой при помощи навески, которая состоит из рамки, гидроцилиндра, двух амортизаторов, тяг, а также ползунов, оснащенных опорами. Центральная секция штанги подвешена на раму шарнирно при помощи тяг, образующих маятниковую подвеску. Амортизаторы предотвращают раскачивание штанги. Складывание штанги в транспортное положение и раскладывание в рабочее осуществляются рукояткой распределителя гидросистемы трактора при помощи боковых гидроцилиндров и рычажно-цепного механизма.

Бак предназначен для приема и содержания рабочих растворов различного назначения. Бак изготавливают из полиэтилена. В верхней части бака расположена заливная горловина, в которой установлен фильтр, обеспечивающий первую ступень очистки раствора. Горловина плотно закрывается крышкой, имеющей клапан для заправки подвозными заправочными средствами. В баке предусмотрены отверстия для забора жидкости, а также отверстия для крепления элементов коммуникаций смесителя и слива жидкости в бак. Вместимость бака составляет до 3000 л.

Всасывающая коммуникация состоит из всасывающего фильтра и шлангов с крепежными элементами. Всасывающий фильтр расположен между баком и насосом и является второй ступенью очистки рабочего раствора.

Насос предназначен для подачи рабочего раствора из бака к форсункам, создания давления, необходимого для распыливания жидкости (для полевых культур — 0,2... 1,0 МПа, для садовых — 2,0...2,5 МПа), и сообщения ее частицам определенной скорости. Он соединен шлангами со всасывающей и

нагнетательной коммуникациями. Приводится во вращение от ВОМ трактора при помощи карданной передачи. Насос должен иметь достаточную производительность, чтобы обеспечить необходимый объем подачи химикатов к наконечникам и гидравлической мешалке. На выбор насоса влияют стоимость, максимальное рабочее давление, легкость регулировок, сопротивление коррозии и износу и тип привода. Наиболее широко для защиты растений применяются поршневой, мембраннопоршневой, диафрагменный поршневой, плунжерный, шестеренный, центробежный, роликовый и турбинный насосы; показатели некоторых из них приведены в табл.1.

Таблица 1-Показатели насосов

Показатель	Тип насоса					
	мембранно-поршневой	поршневой	шестеренчатый	центробежный	роликовый	турбинный
Давление, МПа	0...6	0...7	0,3...7	0...0,5	0...2	0...0,4
Производительность, л/мин, при частоте вращения ВОМ 540 мин ⁻¹	230	230	250	460	140	300

Регулятор-распределитель предназначен для регулирования рабочего давления, распределения раствора по секциям коллектора, перелива неиспользованной жидкости обратно в бак и предохранения системы от увеличения давления больше допустимого. Он состоит из регулятора давления с маховиком управления, распределителя с клапанными переключателями, крана управления потоком с рукояткой, предохранительного клапана и патрубков. В зависимости от ширины захвата штанги используются регуляторы-распределители с соответствующим числом клапанных переключателей. Для контроля давления рабочей жидкости в нагнетательной коммуникации служит манометр. Рукоятка крана управления потоком предназначена для подачи жидкости к рабочим органам при проведении технологического процесса опрыскивания или перемешивания рабочих растворов в баке.

Нагнетательный фильтр сетчатого типа предназначен для 3-й ступени очистки рабочей жидкости, поступающей к форсункам.

Коллектор включает набор форсунок с распылителями, размещенных с шагом и соединенных между собой шлангами. Подвод рабочей жидкости из регулятора-распределителя осуществляется через тройник и шланги.

Распыливающие наконечники (см. рис.1) обеспечивают качественное выполнение технологического процесса. Они изготовлены из антикоррозионного и устойчивого к воздействию применяемых препаратов материала.

Распылители могут быть различных видов, каждый из которых имеет несколько типоразмеров, отличающихся выходными параметрами и материалом:

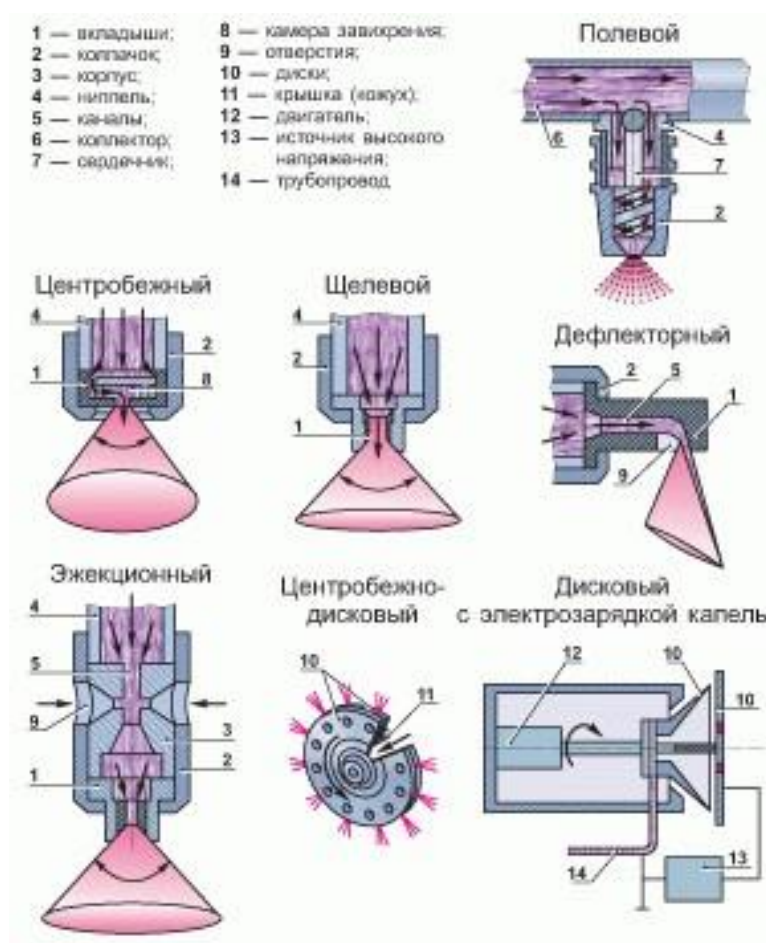


Рис. 1. Распыливающие рабочие органы опрыскивателей

1. Вкладыши; 2. Колпачок; 3. Корпус; 4. Ниппель; 5. Каналы; 6. Коллектор; 7. Сердечник; 8. Камера завихрения; 9. Отверстия; 10. Диск; 11. Крышка; 12. Двигатель; 13. Источник высокого напряжения; 14. Трубопровод.

Центробежный (вихревой) — обеспечивает распыл в виде полого конического факела и с углом распыла 60...90°, определяемым параметрами

завихрителя и давлением жидкости; *щелевой* — создает плоскоструйный распыл с углом факела распыла 80... 120°. Щелевой распыл применяется наиболее широко. Ряд фирм выпускают 6... 12 типоразмеров распылителя. Корпуса распылителей в зависимости от площади выходного отверстия изготавливают из пластмассы разного цвета, что облегчает подборку и установку распылителей на машину; *дефлекторный* — обеспечивает плоскоструйный распыл с углом факела распыла 110...160°. Дефлекторный распылитель имеет большие выходные отверстия, поэтому применяется при внесении суспензий и при крупнопанельном распыле; *эжекционный* — формируя струю рабочей жидкости, увлекает за собой атмосферный воздух через входное отверстие и образует жидкостновоздушную смесь. При этом вязкость смеси повышается и достигается выравнивание капель в факеле распыла, а снижение числа мелких фракций обеспечивает минимальный их снос. И другие см. рис. 1.

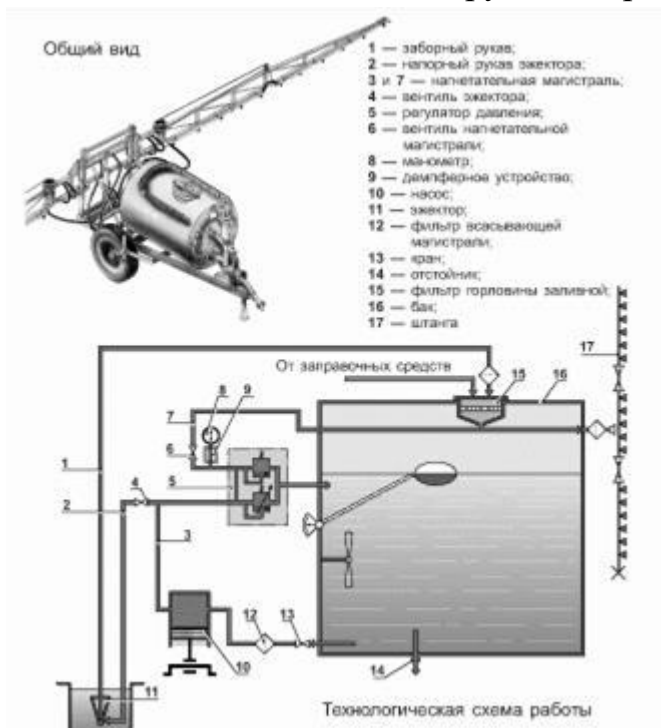


Рис. 2. Технологическая схема работы опрыскивателя ОПШ-15

1. Заборный рукав; 2. Напорный рукав эжектора; 3 и 7. Нагнетательная магистраль; 4. Вентиль эжектора; 5. Регулятор давления; 6. Вентиль нагнетательной магистрали; 8. Манометр; 9. Демпферное устройство; 10. Насос; 11. Эжектор; 12. Фильтр всасывающей магистрали; 13. Кран; 14. Отстойник; 15. Фильтр горловины заливной; 16. Бак; 17 Штанга.

2. Рабочий процесс

Заправка бака осуществляется подвозным заправочным средством через горловину с фильтром 15. Крутящий момент от ВОМ трактора через карданную передачу передается на вал насоса 10. Раствор рабочей жидкости, залитый в бак, засасывается насосом через всасывающую коммуникацию, в том числе фильтр 12. Далее раствор насосом подается по нагнетательной коммуникации с фильтром в регулятор-распределитель 5 и краном управления потоков направляется в рабочий коллектор и гидросмеситель или на перелив в бак для приготовления раствора, а также его интенсивного перемешивания. При опрыскивании основной объем раствора по нагнетательной коммуникации под давлением, регулируемым маховиком и контролируемым по манометру 8, по отдельным шлангам поступает в секции коллектора и через распылители попадает на обрабатываемые объекты. Часть раствора через один из клапанных переключателей регулятораспределителя направляется в мешалку. Излишки жидкости из регулятора-распределителя по шлангу сливают в бак, что способствует дополнительному перемешиванию раствора. Мешалка также может быть с механическим приводом.

Раскладывание штанги в рабочее положение и складывание ее в транспортное положение осуществляют из кабины трактора соответствующей рукояткой распределителя гидросистемы трактора с помощью гидроцилиндров и рычажно-цепных механизмов.

3. Основные регулировки

Эксплуатируют только правильно собранный и отрегулированный на заданный режим работы опрыскиватель. При внесении пестицидов устанавливают щелевые распылители, оси отверстий которых направлены перпендикулярно обрабатываемой поверхности (с отклонением по ходу движения на 10°). Пестициды и удобрения подвозят непосредственно к обрабатываемому участку, то позволяет повысить производительность агрегата. Рассчитывают работу так, чтобы одной заправки хватило на парное число ходов, что позволяет заправлять агрегат с одной стороны поля. Отмечают границы каждого гона, чтобы были видны границы между обработанным и не обработанным участками.

Определяют и устанавливают расход жидкости на 1 га обрабатываемых культур или поля. Рекомендуемый расход при обработке пестицидами составляет 70...400 л/га, в том числе гербицидами — 150...400 л/га. Рабочую скорость выбирают в зависимости от рельефа поля, состояния почвы, ширины междурядий и высоты обрабатываемых культур.

Расход жидкости на 1 га зависит от скорости машины, давления жидкости, от числа и диаметра выходного отверстия наконечников, ширины опрыскиваемых лент и размеров опрыскиваемой площади. Ширину ленты регулируют перемещением наконечников в вертикальном направлении. При регулировке наконечника по высоте изменяется ширина конуса распыла (диаметр основания). При опрыскивании полевых культур давление рабочей жидкости $p = 0,1 \dots 0,6$ МПа.

Настраивают опрыскиватель на требуемый режим работы следующим образом. Исходя из принятой нормы (с учетом произрастающих культур), рабочей скорости движения и ширины захвата агрегата, предварительно рассчитывают необходимый расход жидкости в минуту. Необходимый расход жидкости, л/мин,

$$q = QVv/600$$

где Q — норма расхода жидкости, л/га; V - ширина захвата машины, м; v – рабочая скорость машины, км/ч.

При установке опрыскивателей на норму расхода жидкости удобнее и легче пользоваться графиками (рис. 3). Кривые выражают связь между давлением и расходом жидкости из наконечника. Используя график, можно определить давление, необходимое для получения того или иного расхода жидкости.

По графику подбирают значение рабочего давления в нагнетательной магистрали, при котором рассчитанный расход жидкости через один распылитель, может быть, достигнут (при выбранной скорости и норме внесения). Устанавливают по манометру с помощью маховика на регуляторераспределителе необходимое давление и замеряют выборочно расход рабочей жидкости через несколько распылителей (при вращении по ходу часовой стрелки давление увеличивается, против — уменьшается). Для этого под работающие распылители подставляют емкости, в которые в течение одной минуты собирают жидкость и затем замеряют ее количество. Замеры расхода жидкости определяют трижды, последовательно у всех распылителей. При отклонении расхода у отдельных распылителей от среднего значения более 10 % или наличии у них несимметричного факела распыла распылители заменяют новыми.

Если вычисленное среднее значение расхода через распылитель отличается от расчетного более чем на 5 %, подбирают давление, обеспечивающее необходимый расход. Для определения фактической скорости движения агрегата отмеряют участок длиной 100 м и устанавливают время прохождения этого участка агрегатом с включенным опрыскивателем, бак которого наполовину заполнен водой. Фактический расход жидкости, л/га,

$$Q=600qn/Bv$$

Если полученный расход отличается от заданного более чем на 10%, то следует отрегулировать давление, обеспечивающее необходимый расход при рабочей скорости, типе и числе распылителей.

Регулируют высоту установки штанги. При правильно выбранной высоте установки штанги следы распыла соседних форсунок перекрывают друг друга наполовину.

Включение и выключение насоса осуществляют из кабины трактора рычагом управления ВОМ. Переключение потока рабочей жидкости на выполнение технологического процесса или перемешивание раствора в баке производят рукояткой управления потоком, расположенной на регуляторераспределителе. При вертикальном положении происходит подача жидкости к распылителям, при горизонтальном положении — осуществляется слив в бак.

Величину q сравнивают с подачей насоса. Если последняя меньше, то работа на выбранном режиме невозможна. В этом случае уменьшают скорость. Затем определяют расход жидкости через один наконечник как частное от деления общего расхода на число наконечников и по этой величине устанавливают нужное давление.

Контроль проводят по показаниям манометра. Включение коллектора с форсунками, расположенными на соответствующих секциях штанги, проводят отдельно установкой в вертикальное положение рычагов клапанных переключателей регулятора-распределителя. Включают соответствующим рычагом клапанного переключателя подачу жидкости в смеситель. Уровень раствора в баке контролируют по уровнемеру.

Таблица 2-Данные по опрыскивателю ОПШ-15 -01

Показатели	
Ширина захвата при интенсивной технологии, м	10,8
Агрегируется с тракторами класса	1,4; 2,0
Производительность за час основного времени, га	9,9 – 16,5
Рабочая скорость, км/ч	6 – 10
Расход рабочей жидкости, л/га	
при обработке пестицидами	75 – 300
при внесении ЖКУ	
Рабочее давление в нагнетательной системе, МПа	0,8
Вместимость бака, л	1200
Масса, кг	870

4 Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 (СКАШИВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ)

КОСИЛКИ

Цель работы: ознакомиться с устройством тракторной скоростной косилки; изучить регулировки косилки; изучить устройство и особенностями регулировки конной косилки К- 1,4.

Оборудование и инструмент: косилки КС-2,1 и К-1,4, плакаты, набор инструментов.

Техническая характеристика косилки КС-2,1

Ширина захвата, мм	2100
Высота скашивания, мм	40-80
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Агрегатирование	тракторы класса 0,6-1,4

1 Назначение и устройство косилки

Косилки предназначены для скашивания трав естественных и сеяных сенокосов. Урожайность, размер сенокосных участков обуславливают ширину захвата косилок (от 1 до 6 м).

2 Устройство косилок

Устройство косилок покажем на примере однобрусной скоростной навесной на трактор косилки КС-2,1 (рис. 1). Независимо от количества пальцевых брусьев косилки общими узлами машины являются режущий аппарат 6, тяговая штанга 1, шатун 2, механизм привода 3 ножа и механизм подъема 5 режущего аппарата. Многобрусные косилки отличаются от однобрусных более сложной конструкцией рамы для крепления режущих аппаратов и трансмиссией передачи движения к режущим аппаратам.

Режущий аппарат (рис. 2) состоит из пальцевого бруса, внутреннего и наружного башмаков, ножа 2, пальцев 1, пластин трения 4 и прижимов 3.

Так как режущий аппарат работает в тяжелых условиях, к нему предъявляют повышенные требования в отношении надежности. Силы, изгибающие сегмент в вертикальной плоскости во время перерезания стебля, должны быть минимально возможными. Эти силы уменьшаются при уменьшении высоты сегмента, увеличении угла наклона его лезвия, увеличении скорости ножа, а также при переворачивании сегмента наклонной гранью заточки вниз.

Чтобы режущий аппарат противостоял, действию этих сил, следует увеличить ширину спинки ножа, иметь пластины трения для опоры задней части сегментов, фаски с нижней стороны лезвий сегментов, которые предотвращают наскоки на вкладыш.

На концах штанги расположены шарниры, которыми она соединяется с рамой машины и внутренним башмаком пальцевого бруса. Штанга имеет устройства для регулирования наклона режущего аппарата к горизонту, а совместно со шпренгелем 4 (рис. 1) удерживает режущий аппарат в рабочем положении и устанавливает его таким образом, чтобы осевая линия ножа была параллельна осевой линии шатуна.

Шатун имеет резьбовое соединение, которое позволяет изменять его длину для регулирования положения ножа относительно осей пальцев. Так как косилка скоростная, то в ней применяется режущий аппарат нормального резания с недобегом ножа. Поэтому в крайних положениях шатуна середины сегментов не должны доходить до середины пальцев на 5 мм.

Эксцентрик на противоположной стороне пальца имеет дополнительную массу – противовес – для частичного уравнивания сил инерции поступательно движущихся масс ножа и шатуна.

Механизм подъема режущего аппарата состоит из шарнирно соединенных звеньев. Для уменьшения давления башмаков на землю предусмотрена пружина, натяжение которой можно регулировать.

Во время работы при встрече с препятствием, на поворотах и во время небольших переездов с участка на участок режущий аппарат поднимают гидромеханизмом трактора. При правильном регулировании механизма подъема наружный башмак пальцевого бруса должен отрываться от земли тогда, когда внутренний башмак поднимется на 100-150 мм.

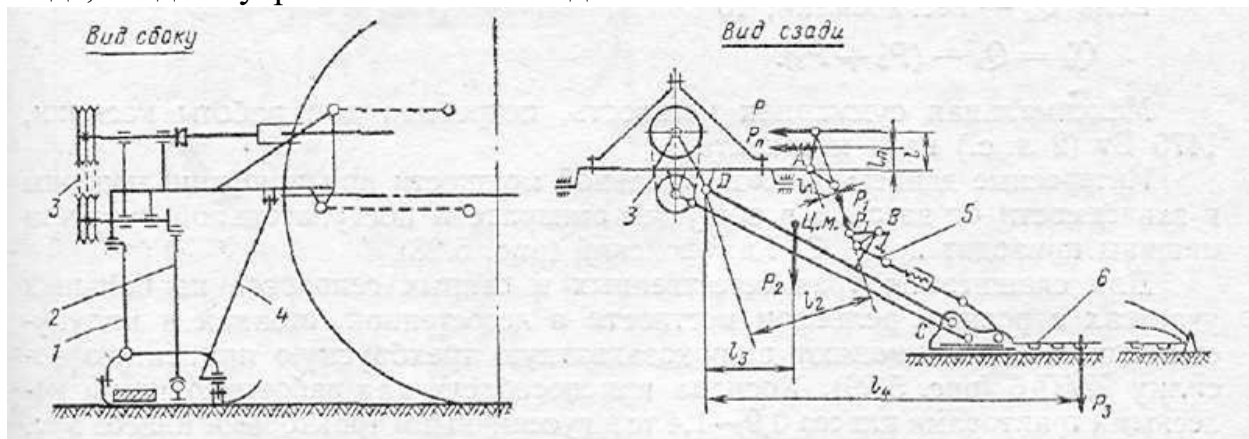


Рис. 1 Схема навесной однобрусной косилки КС-2,1

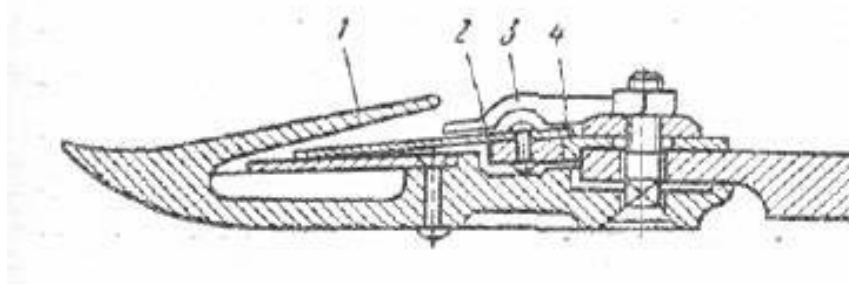


Рис. 2 Поперечный разрез пальцевого бруса косилки

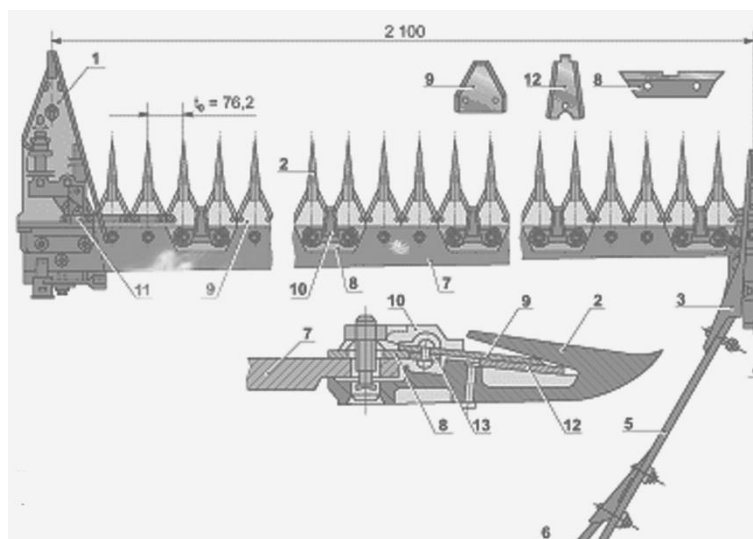


Рис.3 Режущий аппарат косилки КС-2,1

1-внутренний башмак; 2-палец; 3-наружный башмак; 4-опорный полозок; 5отвальная доска; 6-палка; 7-пальцевый брус; 8-пластина трения; 9-сегмент; 10-прижимная лапка; 11-коловка ножа; 12-противорежущая пластина; 13ножевая полоса (спинка)

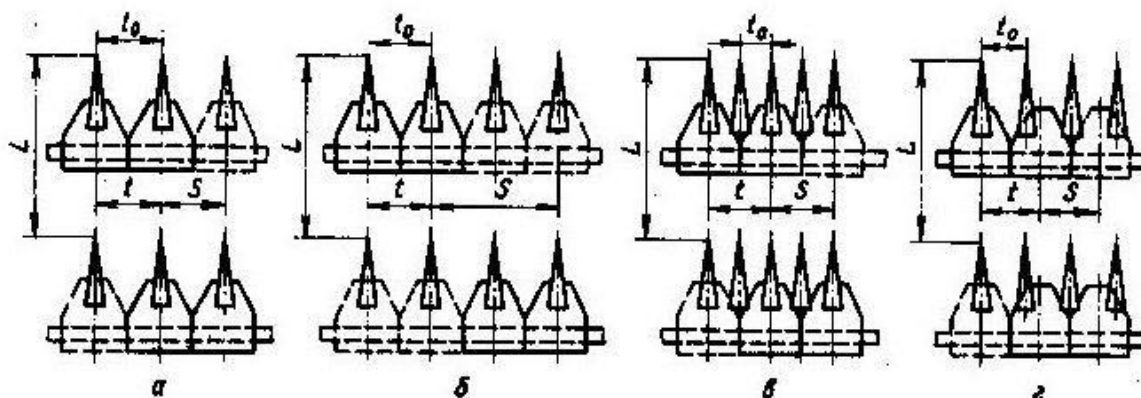


Рис. 4 Схема режущих аппаратов:

а-нормального резания с одинарным пробегом ножа; *б*-тоже, с двойным пробегом ножа; *в* и *г*- низкого и среднего резание; *t* - шаг режущей части (расстояние между осевыми линиями сегментов); *t₀* - шаг противорежущей части (расстояние между осевыми линиями пальцев); *S* – ход ножа (перемещение ножа из одного крайнего положения в другое).

В зависимости от соотношения указанных параметров различают аппараты нормального резания с одинарным пробегом ножа, нормального резания с двойным пробегом ножа, низкого резания и аппараты среднего резания.

Аппарат нормального резания с одинарным пробегом ножа характеризуется соотношением $t \approx t_0 \approx S \approx 76,2\text{мм}$

Аппарат нормального резания с двойным пробегом ножа имеет соотношение $2t \approx 2t_0 \approx S \approx 152,4\text{мм}$

Режущий аппарат низкого резания имеет соотношение $t=2t_0=S=76,2$ или 101,6 мм.

3 Основные регулировки косилки

Перед пуском косилки в работу необходимо тщательно проверить правильность ее сборки, смазать все трущиеся части, отрегулировать механизмы машины, повернуть их вручную за эксцентрик, затем обкатать косилку вхолостую.

Положение ножа в режущем аппарате. Для нормальной работы косилки необходимо, чтобы сегменты ножа были остро заточены и располагались в одной плоскости. В собранном режущем аппарате передние концы сегментов ножа обязательно должны лежать на вкладышах пальцев. Между задним концом вкладыша и сегментом допускается зазор до 1 мм. Прижимы ножа должны касаться сегментов. При необходимости пальцы и прижимы ножа следует отрихтовать легкими ударами молотка.

Совпадение середин сегментов и пальцев при крайнем правом положении ножа устанавливается у косилки КС-2,1 при ходе ножа 68,0 мм при его крайних положениях допускается несовпадение осевых линий сегментов и пальцев до 5 мм. Регулировка обеспечивается изменением длины шатуна.

Наклон режущего аппарата. Если почва неровная, пальцы режущего аппарата могут врезаться в землю. Во избежание этого следует режущий аппарат наклонить назад. При пологом травостое режущий аппарат необходимо наклонить вперед, чтобы пальцы не приминали траву и заглубляясь, поднимали ее.

Наклон режущего аппарата вперед или назад производят поворотом шарнира относительно тяговой штанги. При этом переставляется рифленая шайба по рифам сектора. Дополнительно наклон режущего аппарата можно регулировать изменением длины центральной тяги навесного устройства трактора.

Высота среза травы. При работе на комковатой и каменистой почве во избежание поломки пальцев режущего аппарата и сегментов ножа необходимо увеличить высоту расположения пальцевого бруса относительно земли, для чего следует переставить подошвы внутреннего и наружного башмаков на выше лежащее отверстие. При этом высота среза травы увеличивается. При перестановке подошв на нижележащее отверстие высота среза травы уменьшается.

Регулировка механизма подъема режущего аппарата. При подъеме режущего аппарата косилки при включенном на «подъем» силовом гидроцилиндре трактора наружный башмак должен отрываться от

поверхности поля тогда, когда внутренний башмак уже поднимается на 100...150 мм, что обеспечивается изменением длины рычага подъема внутреннего башмака. Для уменьшения давления режущего аппарата на земле необходимо натянуть пружину механизма подъема так, чтобы при работе косилки пальцевый брус не подсакивал и не отрывался от земли.

Положение режущего аппарата относительно шатуна. В рабочем положении осевые линии спинки ножа и шатуна должны находиться в параллельных плоскостях, перпендикулярных поверхности поля. Взаимное расположение шатуна и ножа регулируется поворотом эксцентриковой втулки в шарнире внутреннего башмака. После поворота эксцентриковой втулки в необходимом направлении она фиксируется с помощью установочного болта. При этом в исходном положении обеспечивается вынос наружного башмака вперед на 35...55 мм, что контролируется по концам крайних пальцев режущего аппарата.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 (БЕНЗИНОМОТОРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ИНВЕНТАРЬ)

БЕНЗОМОТОРНЫЕ ПИЛЫ МП-5 «УРАЛ-2», «ТАЙГА-245», HUSQVARNA 357 ХР. ПИЛЬНЫЕ ЦЕПИ И ЗАТОЧНЫЕ СТАНКИ. АКСЕССУАРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ И ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ В ЛЕСУ

Цель работы: ознакомиться с устройством бензомоторных пил; изучить устройство и регулировки.

Оборудование и инструмент: бензомоторные пилы «Урал» и «Дружба», плакаты, набор инструментов.

1. Назначение и устройство бензопил

Бензомоторные пилы являются механизированным инструментом и предназначены для валки деревьев, раскряжевки хлыстов, обрезки сучьев и ремонтно-строительных работ.

2. Устройство бензопил

Основные узлы пилы МП-5 «Урал-2» (рис. 1): двигатель, муфта сцепления, редуктор, пильный аппарат, рама с рукоятками и съемный стартер. Двигатель одноцилиндровый, двухтактный, карбюраторный, состоит из разъемного картера, коленчатого вала, шатунно-поршневой группы, систем питания, зажигания, охлаждения и глушителя.

Система питания включает бензобак, заборник топлива, бензопровод, бензокраник и карбюратор. Карбюратор КМП-100У мембранного типа с дроссельной заслонкой мотылькового типа с двумя отдельными дозирующими системами - главной и холостого хода. Регулировка карбюратора осуществляется с помощью двух винтов с пометкой: Р - главная дозирующая система, Х - дозирующая система холостого хода.

Система зажигания пилы состоит из магнето, токосъемника, провода высокого напряжения и свечи зажигания.

Редуктор конический. Ведущая шестерня - на валике ведомой части муфты сцепления. Ведомая шестерня устанавливается на выходном валике, на котором устанавливается ведущая звездочка пильного аппарата.

Система охлаждения состоит из вентилятора, который крепится к ободу маховика, дефлектора. Воздух, проходя через защитную сетку, направляется к ребрам цилиндра и стенкам дефлектора, отводя тепло.

Муфта сцепления фрикционная, ведущая часть ее насажена на шлицах и закреплена гайкой на правом хвостовике коленчатого вала. Она включает поводок, три груза в виде кольцевых секторов с винтами и спиральными пружинами. Ведомая часть плотно насажена на шлицевый конец ведущего вала редуктора. При достижении двигателем 2100 - 2400 об./мин грузы расходятся и муфта включается.

Пильный аппарат консольного типа, состоит из ведущей звездочки, пильной шины, цепи, амортизатора, упора. Натяжение пильной цепи регулируется винтовым натяжным устройством. Для смазки цепи применяется плунжерный насос, расположенный в корпусе редуктора.

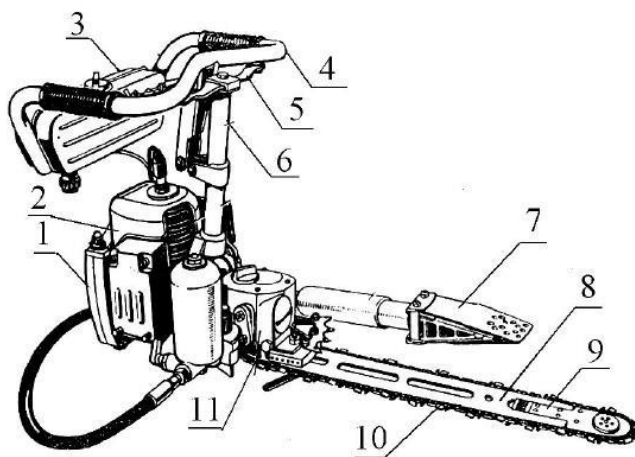


Рис. 1. Бензопила МП-5 «Урал-2»:

- 1 - двигатель; 2 - дефлектор; 3- бензобак; 4 -рукоятка;
5 - виброгасящая пружина; 6 - стойка; 7 - гидроклин; 8 - пильная шина; 9 - амортизатор; 10 - пильная цепь; 11 - ведущая звездочка

Рама пилы состоит из стойки, рукояток, которые соединены со стойкой виброгасящей пружиной, и шарнирного соединения, расположенного в средней части стойки. К рукояткам крепится бензобак емкостью 1,6 л. К бензопиле подключается гидроклин.

Бензомоторная пила «Тайга-245» (рис. 2) также одиночного управления с одноцилиндровым двигателем. Для уменьшения вибрации пилы в двигателе установлен уравнивающий механизм, представляющий собой две шестерни с противовесами, приводимыми во вращение шестерней, расположенной на коленчатом валу двигателя. В отличие от пилы «Урал-2» бензопила «Тайга-245» не имеет редуктора. Масляный бачок емкостью 0,25 л смонтирован в одном корпусе с бензобаком емкостью 0,75 л.

Как правило, зарубежные фирмы выпускают гамму типоразмеров, предоставляя лесозаготовителям широкий выбор для работы в различных условиях лесосек.

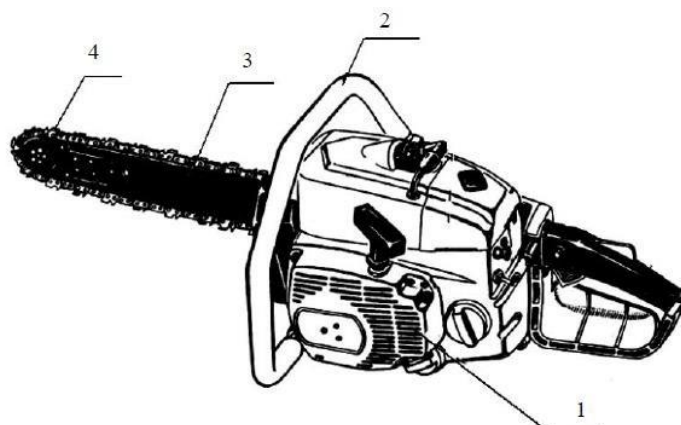


Рис. 2. Бензопила «Тайга-245»:

1 - бензобак; 2 - рукоятка; 3 - пильная шина; 4 - пильная цепь

Husqvarna 357 XP (рис. 3) принадлежит к профессиональным бензопилам, предназначенным для различных видов работ. Аббревиатура XP означает, что в конструкции двигателя предусмотрены специальные продувочные окна, что позволяет достичь максимальной мощности и скорости за минимальное время.

Кованый трехсекционный коленчатый вал имеет высокий запас прочности и долговечности. Эргономику пилы обеспечивает плоское днище, узкий корпус и изогнутая рукоятка, изолированная от мотора стальными пружинами, которые снижают вибрацию. Центр тяжести, расположенный выше обычного, намного облегчает управление пилой. Цепной тормоз двойного действия, защитный щиток для правой руки и ограничитель цепи повышают безопасность работы с пилой.

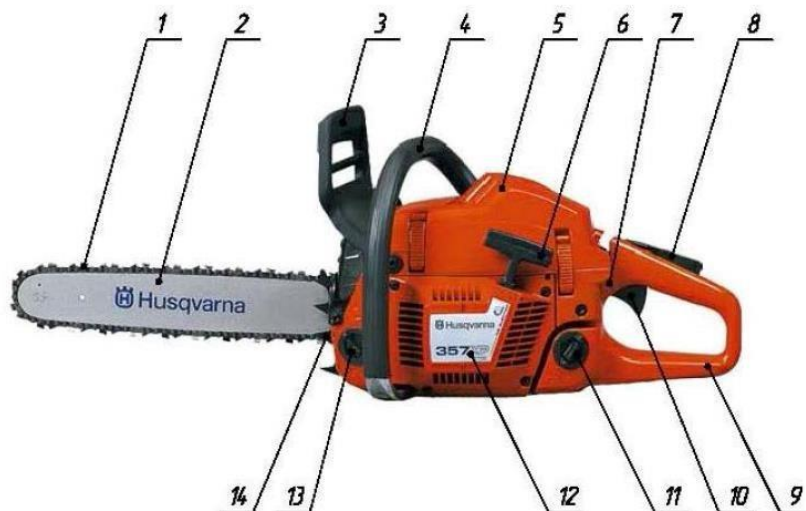


Рис. 3. Бензопила Husqvarna 357 XP:

- 1 - пильная цепь; 2 - пильная шина; 3- рукоятка инерционного тормоза цепи;
 4 - передняя рукоятка; 5 - крышка цилиндра; 6 - рукоятка стартера;
 7 - воздушная заслонка; 8 - цепной тормоз; 9 - задняя рукоять; 10 - рычаг газа;
 11 - топливный бак; 12 - крышка стартера; 13- бак для масла цепи;
 14 - упор зубчатый

Картер бензопилы Husqvarna 357XP выполнен из сплава магния и алюминия, является особенно устойчивым к износу и способен хорошо выдерживать работу на больших оборотах и работу в сложных производственных условиях.

Основные правила эксплуатации

При работе с бензомоторными пилами необходимо:

- производить заправку горюче-смазочными материалами при неработающем двигателе;
- переходить от дерева к дереву с бензопилой при работе на малых оборотах, когда пильная цепь не двигается;
- освободить зажатую в резе шину после полной остановки двигателя.

Таблица 1-Техническая характеристика бензомоторных пил

Параметры	Husqvarna 357 XP	МП-5 «Урал-2»	«Тайга-245»
Мощность двигателя, кВт	4,4	3,7	2,6
Рабочая длина шины, мм	380	450	400
Скорость пильной цепи, м/с	21,4	11	15
Масса пилы, кг	5,5	11,6	9,0
Тип пильной цепи	H25	ПЦУ-10,26	ПЦУ 10,26

На любой пиле устанавливаются двухтактный карбюраторный двигатель и два бака (один - для заливки топливной смеси, другой - для заливки масла для смазки цепи).

Двигатели бензопил работают на топливной смеси, приготавливаемой из моторного масла для двухтактных двигателей и бензина. То есть смазка двигателя бензопилы осуществляется подачей масла в цилиндр вместе с топливом. В руководствах по эксплуатации производители бензопил указывают марки масла и октановое число бензина, которые должны использоваться при эксплуатации их инструмента. Часто они выпускают в продажу масла под их собственной маркой, которые рекомендуются в качестве наиболее подходящих. Указывается и точное соотношение масла и

бензина, которое в зависимости от вида масла может колебаться от 1:25 до 1:100.

Для смазки цепей необходимо использовать специальные масла, содержащие адгезивные добавки, обеспечивающие удержание масла на цепи. Масло заливается в бачок одновременно с заправкой топлива. Неправильное использование масла для смазки цепи - распространенная причина повреждения бензопилы, ускоряющая износ шины, вызывающая зажатие цепи или ее соскакивание с шины.

Готовой к эксплуатации считается такая бензопила, у которой:

- исправны все узлы и механизмы;
- установлена острая, правильно натянутая цепь;
- заправлены топливный и масляный бачки;
- отрегулирован карбюратор.

Правильное обслуживание бензопилы предполагает своевременное выполнение всех операций, обеспечивающих поддержание инструмента в исправном состоянии. К основным из них относятся чистка воздушных фильтров, регулировка карбюратора, очистка свечи зажигания и регулировка зазора между её электродами, заточка цепи и замена быстроизнашивающихся деталей.

3. Пильные цепи и заточные станки

Режущими органами переносных пил являются пильные цепи. Цепь состоит из пластин (звеньев), соединенных осями; часть пластин снабжена зубьями, с помощью которых и осуществляется резание древесины.

На лесозаготовках получили применение два вида пильных цепей: ПЦП и ПЦУ (рис.4).

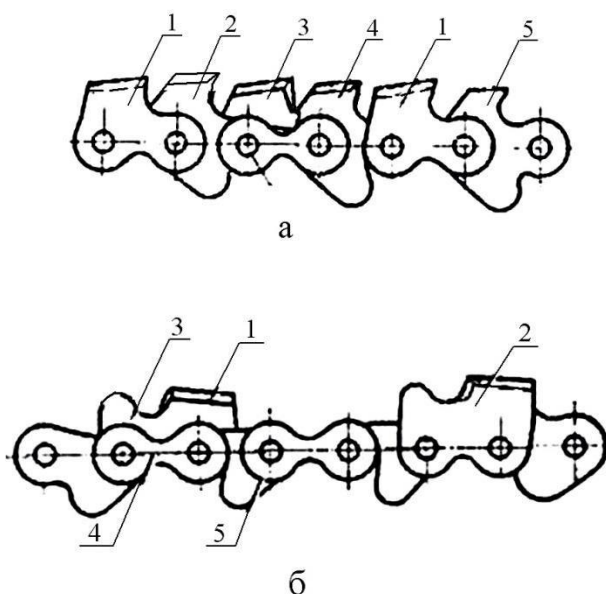


Рис.4. Пильные цепи:

а – пильная цепь для поперечной распиловки ПЦП;

б – универсальная пильная цепь ПЦУ

У каждой цепи имеется три ряда звеньев, причем звенья среднего ряда снабжены хвостовиками, с помощью которых зацепляются с зубьями ведущей звездочки пилы; утопленные в паз пильной шины хвостовики также направляют движение пильной цепи по шине.

ПЦП-15М имеют режущие 1, 3; подрезающие 2, 4 и скалывающие зубья 5, располагающиеся с определенным чередованием левых и правых блоков цепи. Режущие зубья размещены на боковых звеньях, причем за каждым двумя подрезающими (левым и правым) следует скалывающий зуб. Пильные цепи ПЦП производительно работают при поперечном резании древесины. С помощью универсальных цепей ПЦУ можно производительно пилить под любым углом к направлению волокон древесины. Пильные цепи ПЦУ имеют один вид зубьев - строгающий, эти зубья в цепи расположены в шахматном порядке.

Режущие зубья служат для образования стенок пропила, скалывающие – образуют дно пропила, а подрезающие – улучшают условия работы режущих и скалывающих зубьев.

Для подготовки к работе пил используют заточные станки, что способствует повышению скорости резания, надвигания, увеличению производительности и снижению расхода энергии.

Станок УЗС-5 имеет станину, суппорт и точильную головку. Верти-кальное перемещение суппорта осуществляется при вращении рукоятки микрометрического винта. На верхней части стойки установлена точильная головка, состоящая из шпинделя с точильным кругом, электродвигателя мощностью 0,6 кВт, частотой тока 200 Гц. На суппорте с одной стороны укреплено приспособление для заточки пильных цепей или дисков сучкорезок, а на другой - приспособление для заточки круглых пил.

Станок УЗС-6, в отличие от станка УЗС-5, имеет электродвигатель с частотой тока 50 Гц и некоторые другие изменения.

Заточный станок ЛВ-116 (рис.5) предназначен для заточки пильных цепей с Г-образным строгающим зубом, применяемым на бензопилах, электропилах, а также на валочно-пакетирующих, валочно-трелевочных и ва-лочных машинах. Основными узлами станка являются: станина, съемное устройство для установки пильной цепи, защитный экран, шлифовальная головка, электродвигатель, электровыключатель. Мощность электродвигателя 0,25 кВт, диаметр абразивного круга 150 мм. Производительность при заточке пильных цепей ПЦУ-10,26 составляет 12 шт./ч.

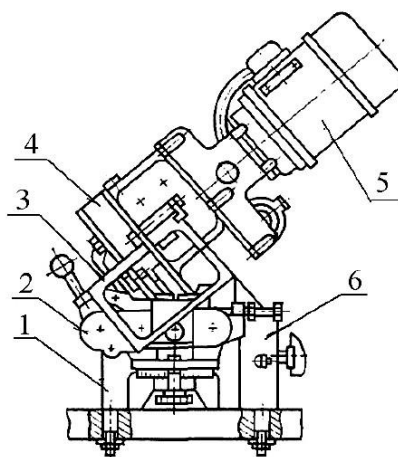


Рис. 5. Заточный станок ЛВ-116:

1 – станина; 2 – съемное устройство для установки пильной цепи;
 3 – защитный экран; 4 – шлифовальная головка; 5 – электродвигатель; 6
 – электровыключатель



Рис. 6. Станок OREGON 519789 заточный для пильных цепей

Станок OREGON 519789 (рис. 6) предназначен для обработки пильных цепей различных инструментов. Кроме того, он позволяет подтачивать ограничители цепей. Инструмент рассчитан на частое и интенсивное использование. В инструменте усовершенствована система тисков. Их можно перемещать в поперечном направлении. Также появился стопор движения маятника при работе с шарошкой. Станок выполняет заточку всех типов цепей. Глубина их пропила должна составлять от 1,1 до 2 мм. Шаг обрабатываемой цепи должен располагаться в диапазоне от 1/4 до 3/4". Заточка цепей производится под тремя углами: нижним, средним и верхним. Максимальные показатели для них составляют 10°, 40°, 90° соответственно. Станок можно закрепить на верстаке или стене. Между заточным диском и

двигателем установлена лампочка. Это значительно улучшает видимость рабочей зоны.

Техническая характеристика

Мощность двигателя - 214 кВт

Обороты - 0-2800 об./мин;

Диаметр абразивного камня - 145 мм

Верхний угол реза - 0-40°

Средний угол реза – 40°-90°

Нижний угол реза -10°

Масса - 6 кг

Для заточки цепей современных пил используются круглый напильник, установленный в специальную ручку, плоский напильник для стачивания ограничителя глубины, шаблон, обеспечивающий последнюю операцию, и крючок для очистки пилы от опилок (рис. 7).

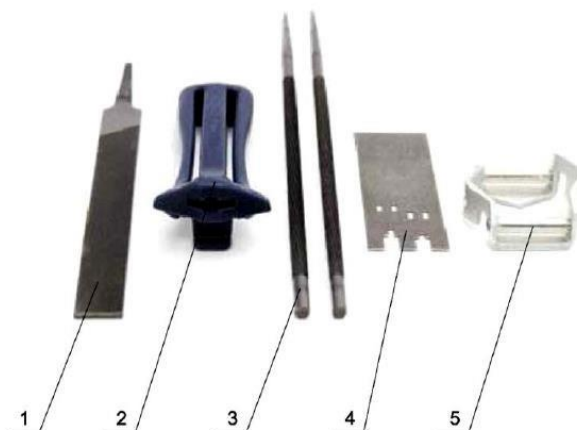


Рис. 7. Набор для заточки цепи бензопилы:

- 1 – плоский напильник; 2 – ручка для напильника;
- 3 – круглый напильник; 4 – ограничитель глубины резания;
- 5 – шаблон для заточки

4. Аксессуары и инструменты для безопасной и эффективной работы в лесу и в саду

На лесозаготовительных работах при работе с бензомоторными пилами для защиты работающих от порезов, ушибов, атмосферных осадков, переохлаждения, загрязнения, кровососущих насекомых и получения профессиональных заболеваний предназначаются индивидуальные средства. К ним относятся одежда, спецобувь, рукавицы, защитная каска с подшлемником, защитные наушники, защитные маски, очки. На рис. 8 представлено профессиональное снаряжение. В его состав входят летняя и

зимняя одежда, инструменты и защитные средства от опасных и вредных производственных факторов.

При работе с мотопилами для защиты от порезов в области ног и живота применяются защитные костюмы, которые состоят из куртки и брюк. Спецодежда от пореза предусматривает прокладки ткани из множества длинных волокон, которые при разрезании цепью внешней ткани одежды блокируют цепную звездочку и останавливают цепь, тем самым значительно снижается опасность травмы.

Для защиты рук рабочих от повреждения и холода служат комбинированные перчатки, рабочие перчатки.

От воздействия переохлаждения, перегрева, атмосферных осадков применяется спецодежда. Зимний комплект одежды состоит из куртки и брюк, обеспечивающих хорошую аккумуляцию тепла. Летний включает хлопчатобумажный костюм с водоотталкивающей пропиткой, обеспечивающей хорошее проветривание; избыточное тепло и влага улетучиваются через воздухопроницаемый материал.



Рис. 8. Индивидуальные защитные средства от опасных и вредных производственных факторов:

- 1 - защитная каска (шлем); 2 - куртка; 3- брюки; 4 - обувь; 5 - сетчатая маска; 6 - защитные очки; 7 - защитные наушники; 8 - перчатки; 9 - пояс для инструментов

Для уменьшения вредного воздействия на организм человека шума и раздражающего звука, превышающего норму (80 дБ) на 15 - 20 дБ, при работе бензомоторных пил применяются защитные наушники.

Для защиты головы от ударов падающих сверху веток, толстых сучьев, деревьев применяется защитная каска (шлем) из ударопрочной пластмассы красного или оранжевого цвета.

Для защиты глаз от воздействия опилок, щепы, стружки, выбрасываемых цепью при пилении, необходимо применять защитный щиток из пластмассовой ткани или сетчатую маску с защитными очками. Маска устойчива к проникновению влаги, внешним ударам и деформациям.

Для защиты ног применяется специальная обувь с ребристой подошвой для устойчивого стояния и с носками со стальной накладкой для эффективной защиты пальцев ног от ударов и порезов. Изготавливается она из натуральной кожи.

В комплекте одежды есть пояс для инструментов. В нем два кармана - чехла, держатель для инструментов, ударная валочная лопатка с поворотным крюком, подъемный крюк со шкалой для измерения диаметра, рейферный захват и рулетка длиной 15 метров. У рулетки простая легкая конструкция, регулируется без использования инструментов, с измерительной шкалой на обеих сторонах. На рис. 9 показаны подсобные инструменты вальщика.



Рис. 9. Комплект индивидуальных подсобных инструментов вальщика:

- 1 - валочная лопатка; 2 - подъемный крюк; 3- грейферный захват;
- 4 - рулетка; 5 - комбинированная канистра; 6 - валочный клин

Валочный клин изготовлен из прочного полиамида. Валочные клины помогают во время валки направить падающий ствол в нужное направление. В действительности клин слегка приподнимает ствол в том направлении, в котором он должен упасть. Используется, чтобы предотвратить ситуации, при которых ствол дерева зажимает пильную шину или корпус пилы. Обеспечивает более безопасный процесс валки.

Комбинированная канистра вмещает 6 литров бензина и 2,5 литра масла. Канистра для бензина оснащена эффективной защитой от перелива. Когда бак полон, наполнение автоматически прекращается, и можно поднять канистру, не пролив ни капли горючего. Канистры можно отделить друг от друга. Между ними имеется пространство для напильников и инструментов.[11] **Задание для отчета**

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предьявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниферов Ф. Е. Машины для садоводства [Текст]: Учебник для вузов /Ф. Е. Аниферов, Л. И. Ерошенко, И.З. Теплинский.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Агропромиздат., 2014г.- 304 с., ил.
2. Александров В.А. Механизация лесного хозяйства и садово-паркового строительства [Текст]/ В.А. Александров, С.Ф. Козьмин, Н.Р. Шоль, А.В. Александров.– М.: Лань, 2012. – 528 с.
3. Винокуров В.Н. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства [Текст]: Учебник для вузов/ В.Н.Винокуров, Г.В. Силаев и др. – М.: Академия, 2014. – 400с.
4. Новиков А.В. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства[Текст]: Учебник / А.В. Новиков, И.Н. Шило, Т.А. Непарко; Под ред. А.В.Новикова. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 512 с.: ил.
5. Застенский Л.С. Машины и механизмы лесного хозяйства[Текст] : Учеб. пособие для студентов вузов/ Л.С. Застенский. - М.: Московский гос. ун-т леса, 2009. - 239 с.

6. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник/ Халанский В.М., Горбачёв И.В. - М.: КолосС, 2010. — 624 с.: ил.
7. Грушин Ю.Н. Энергосберегающие технологии послеуборочной обработки высоковлажного семенного зерна [Текст]: Монография./ Ю.Н. Грушин, Д.А. Пустынный – Вологда – Молочное. ИЦ ВГМХА, 2013. – 160с.
8. Калмыкова А.Л. Садово-парковое строительство и хозяйство [Текст]: Учебное пособие / А.Л. Калмыкова, А.В. Терешкин. - М.: Альфа-М: ИНФРАМ, 2012. - 240 с.: ил.
9. Зинин В.Ф. Технология и механизация лесохозяйственных работ [Текст]: учебник для вузов/ В.Ф.Зинин, В.И. Козаков и др. – М.: Академия, 2014. 320с.
10. Завражнов А.И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Текст]/учеб. для вузов/А.И. Завражнов.– Санкт-ПетербургМосква-Краснодар.-М.: ЛАНЬ, 2013. – 495 с.
11. Безгина, Ю.Н., Уразова, А.Ф. Лесосечное оборудование [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» / Ю.Н. Безгина, А.Ф. Уразова.// ФГБОУ ВПО «Уральский Государственный Лесотехнический Университет»- Екатеринбург: УГЛТУ, 2014.-41с. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/4215/1/Gazeeva.pdf> - Электронный архив УГЛТУ.

