

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОРИЕНТАЦИИ АПН СССР

И. Г. КИТАЕВ

КОНСТРУИРОВАНИЕ
ПРОСТЕЙШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
МАШИН И ОРУДИЙ ДЛЯ
ОПЫТНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
В ШКОЛАХ

Калуга 1971

Рукопись рекомендована к печати ученым советом Научно-исследовательского института трудового обучения и профессиональной ориентации АПН СССР.

В книге на основе экспериментальной работы и обобщения опыта школ описываются методика конструирования и устройство простейших машин, орудий и установок для сельскохозяйственной опытнической работы в школах.

Материал дается в виде иллюстраций (схем, чертежей и рисунков), краткого описания конструкций и технического расчета важнейших элементов описываемых объектов.

Перечень рекомендуемых объектов согласован с программами технического труда VI—VIII классов и кружковой работы сельских школьников. Таким образом, книга является пособием для детского технического творчества на уроках труда и во внеклассной кружковой работе. Она может быть использована учителями труда, руководителями технических кружков, а также непосредственно самими учащимися.

Все замечания и предложения по книге просим направлять по адресу: Москва-117, Погодинская 8. Научно-исследовательский институт трудового обучения и профессиональной ориентации.

ВВЕДЕНИЕ

В большинстве восьмилетних и средних сельских школ проводится интересная сельскохозяйственная опытническая работа. Однако почти все работы учащиеся выполняют вручную при помощи лопат, мотыг, граблей, носилок и велер. Однообразная работа примитивными орудиями быстро надоедает школьникам, утомляет их и не дает «пищ» чувствам.

Между тем во многих школах имеется большой опыт изготовления простейших машин и орудий, применение которых значительно рационализирует опытный труд. Так, например, в школах Краснодарского края в творческой работе, главным образом по механизации сельского хозяйства, участвует свыше 5 тысяч школьников.

В июле 1970 года в Краснодаре проведен 7-й краевой слет юных рационализаторов и изобретателей, в котором приняли участие представители 250 школ. Школьники представили на выставку свыше 250 различных работ, большинство которых посвящено сельскохозяйственной тематике. В результате творческой работы школьники значительно повысили производительность труда и облегчили физический сельскохозяйственный труд.

Конструируя простейшую машину или механизм, учащиеся вынуждены глубже изучать современную сельскохозяйственную технику и основы машиноведения вообще. Творческая работа заставляет повышать знания по физике, математике, черчению, агротехнике и другим предметам. Таким образом, конструирование и изготовление простейших машин и орудий повышает уровень трудовой политехнической подготовки, способствует развитию творческих способностей и рационализирует сельскохозяйственный опытнический труд.

Можно привести много примеров, когда школьники, получив творческую закалку в школе, в дальнейшем становятся новаторами производства, рационализаторами и даже видными изобретателями.

В настоящее время, когда машиностроительной про-

мышленности требуются сотни тысяч конструкторов и изобретателей, вопросы обучения школьников конструированию и изобретательству ждут своего неотложного разрешения.

В новой программе трудового обучения VI—VIII классов, а также кружковой работе сельских школьников большое внимание уделяется развитию творческих способностей путем привлечения их к конструированию и изготовлению простейших машин и орудий для опытной сельскохозяйственной работы.

В соответствии с этой задачей в данном пособии, наряду со схемами и чертежами, даны элементарные формулы, с тем чтобы школьники с учетом агротехнических требований, имеющихся материалов и технологического оборудования мастерских произвели соответствующие расчеты, разработали чертежи и по ним изготовили нужные образцы.

Несомненно, что задача, которая ставится перед юными конструкторами, заключается не в создании промышленных образцов машин и орудий, а в изыскании и изготовлении простейших предметов «малой механизации», применение которых рационализировало бы сельскохозяйственную опытно-исследовательскую работу.

Творческая работа учащихся может быть организована на уроках технического труда, в кружках и в форме сочетания тех и других занятий.

На уроках технического труда изготовление простейших машин и орудий обычно сочетается с другими объектами, предусмотренными программой. Эта работа обычно выполняется звеньями из трех или четырех человек, проявивших склонности к техническому творчеству.

Выбор объектов полезно связать с ознакомлением учащихся с сельскохозяйственной техникой по программе. Так, например, в VI классе, после ознакомления с почвообрабатывающими орудиями и зерновой сеялкой, целесообразно организовать изготовление ручного культиватора и ручной сеялки.

В VII классе ознакомление с простейшими уборочными машинами можно органически связать с конструированием и изготовлением простейших молотилок и сортировок.

В VIII классе учащиеся по программе трудового обучения знакомятся с двигателем внутреннего сгорания и

передаточными механизмами трактора. Здесь наиболее преимущественно организовать изготовление простейших моторизованных машин с приводом от двухтактного двигателя.

Кружковая работа имеет наиболее широкие возможности творческой деятельности учащихся. В школах Краснодарского края эта работа приобрела повсеместное распространение.

Изготовление простейших машин и орудий может быть организовано по схеме: кружок — класс — кружок. Это означает следующее. Организовывается технический кружок, который является как бы «конструкторским бюро». Члены кружка разрабатывают конструкцию машины и воплощают идею в чертежи. На уроках технического труда учащиеся под руководством учителя изготавливают по чертежам отдельные детали и части. После изготовления они передают их кружку для подгонки и сборки машины. В испытаниях изготовленной машины участвуют все школьники, принимавшие участие в ее создании. При необходимости доработка машины производится кружком.

Преимущество такой организации заключается в следующем:

создается преемственность между кружковой работой и уроками технического труда;

ускоряется изготовление орудий труда;

школьники приучаются к коллективному труду и ответственности за качество работы.

В настоящей книге, на основе экспериментальной работы и обобщения опыта школ, описываются самодельные сельскохозяйственные машины и установки для опытно-исследовательской работы. Рекомендуемые объекты представляют не только технический интерес, но имеют и существенную практическую значимость в рационализации и механизации сельскохозяйственной работы.

В зависимости от требуемой производительности, характера опытно-исследовательской работы и наличия материалов рекомендуемые конструкции и их размеры могут дорабатываться, уточняться и совершенствоваться.

Нужно иметь в виду, что многие вопросы конструирования и изготовления простейших машин и орудий требуют от учителей и школьников творческой работы и широкой экспериментальной проверки.

Глава I

РУЧНЫЕ СЕЯЛКИ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Ручные сеялки в условиях школьных учебно-опытных участков могут быть использованы в парниках, теплицах, питомниках, цветниках и на опытных делянках овощных и полевых культур.

Главное их преимущество состоит в том, что они могут быть использованы на небольших площадях, просты по устройству, компактны, универсальны и не требуют большого тягового усилия. Они, по сравнению с обычным ручным посевом, повышают производительность примерно в 15—20 раз.

Ручные сеялки по своему назначению делятся на парниковые, овощные, огородные, гнездовые, селекционные и для высева минеральных удобрений.

По количеству засеваемых рядов ручные сеялки могут быть 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7-рядные и больше. Многорядные сеялки выполняются с постоянными и регулируемые междурядьями. В сеялках с регулируемым междурядьями однорядные сеялки (или секции) прикрепляются к планке, имеющей прорези, в которых они могут закрепляться на требуемое междурядье.

В опытнической работе применяется главным образом рядовой способ посева, при котором семена высеваются рядами. Рядовой посев может быть: обычный — с расстоянием между рядами 12—15 см, узкорядный — с междурядьями 5—11 см, широкорядный — с междурядьями 45—70 см, ленточный различных вариаций, гнездовой и квадратно-гнездовой, при котором семена располагаются по углам квадратов.

Семена овощных культур в большинстве случаев высеваются узкорядным рядовым посевом. Семена зерновых колосовых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса и других) высевают обычным рядовым или узкорядным способом; семена льна — узкорядным способом; семена

подсолнечника, кукурузы, клубни картофеля высевают рядовым широкорядным или квадратно-гнездовым способом.

К ручным сеялкам для рядового посева предъявляются следующие общие требования:

1. Равномерно и без пропусков распределять семена по длине рядка.
2. Высеять определенное количество семян в штуках или граммах на 1 погонный метр рядка.
3. Заделывать семена на заданную глубину почвы.
4. Не делать механических повреждений семян.
5. Засыпать семена рыхлой почвой.

Гнездовые сеялки, кроме указанных требований, должны укладывать определенное количество семян в гнездо (лунку).

При конструировании ручной сеялки учащиеся в первую очередь должны иметь ясное представление, для посева каких культур она предназначена. Затем, исходя из содержания опытнической работы, определяют агротехнические требования, которым должна удовлетворять конструируемая сеялка.

Эти требования устанавливаются с помощью учителя, ведущего опытническую работу, и оформляются в виде таблицы 1 (для образца в таблице приводятся примерные данные).

На основе агротехнических требований производится разработка конструкции сеялки. В первую очередь выбирают рациональную схему сеялки, тип рабочих органов и рассчитывают основные параметры.

При конструировании ручной сеялки для посева овощных культур рядовым способом наиболее целесообразно ориентироваться на схему парниковой сеялки ПРСМ-7, выпускаемой заводом «Моссельмаш» (рис. 1).

Основными узлами этой сеялки являются: металлический семенной семисекционный ящик, сошники (7 штук), прикрепленные наглухо к ящику, высевающий аппарат в виде стального валика с ячейками и щеточными, регулируемые ограничителями семян из конского волоса, два колеса, закрепленные на валике, и деревянная ручка.

Высевающий валик имеет семь групп ячеек, по три ряда в каждой группе. Ячейки каждого ряда предназначены для высева семян определенного размера.

Таблица 1

Агротехнические требования к ручной сеялке

Показатели	Данные
Тип сеялки	Ручная рядовая, овощная, огородная
Наименование высеваемых культур и норма высева семян, шт. на 1 пог. м ряда	Лук чернушка 70—100 Редис 40—50 Морковь 60—75 Салат 40—50 Репи до 90 Укроп 50—65 Шпинат 40—50
Допустимое отклонение нормы высева, %	Не выше 5
Ширина междурядий, см	6, 12, 18 и 24
Глубина заделки семян, см	От 0,5 до 5 см с интервалами 0,5 см
Допустимое отклонение от заданной глубины заделки семян, %	Не выше 5
Допустимое тяговое сопротивление сеялки, кг	Не выше 10

При разработке подобной сеялки ширина основного междурядья и количество секций в сеялке определяются из возможности получения междурядий, заданных в агротехнических требованиях.

Количество ячеек на высевальном валике определяется по формуле:

$$n_{я} = \frac{\pi D_k q i}{B_n K} \text{ (округляют до целого числа),}$$

где: D_k — диаметр ходовых колес, м;

q — норма высева семян, шт. на 1 пог. м ряда;

i — передаточное число от ходовых колес к высевальному валику (при установке колес на высевальном валике $i=1$);

B_n — полевая всхожесть семян, в долях единицы;

K — коэффициент пробуксовывания колес (0,96—0,98).

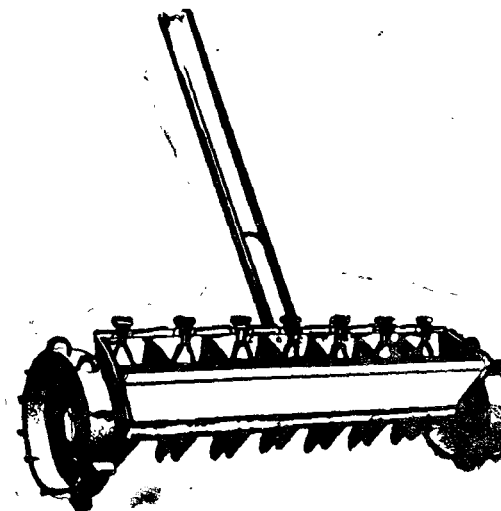
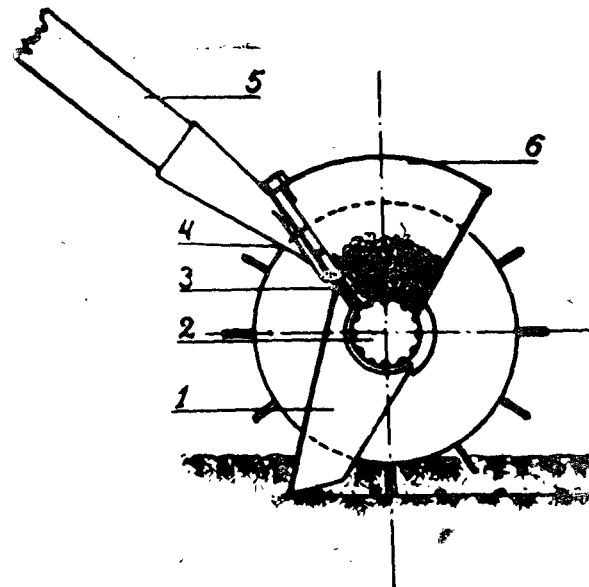


Рис. 1. Парниковая сеялка ПРСМ-7.

1 — сошник; 2 — высевальный валик; 3 — щеточный ограничитель; 4 — колесо; 5 — ручка; 6 — семенной ящик.

Расстояние между центрами ячеек по окружности высевающего валика подсчитывают по формуле:

$$l = \frac{\pi d_v}{n_y},$$

где d_v — диаметр высевающего валика, мм.

Если ячейки по своим размерам не размещаются по одной линии окружности, их высверливают змейкой.

При выборе диаметра высевающего валика учитывают: чем больше длина окружности, тем лучше происходит заполнение ячеек семенами.

Исходя из сказанного, диаметр валика принимают не менее 40 мм.

Диаметр и глубину ячеек устанавливают, исходя из максимального размера семян высеваемых культур (таблица 2).

Длина высевающего валика (L_v) рассчитывается по формуле:

$$L_v = l_y + 2l_{ст} + S_p \text{ мм},$$

где: l_y — длина семенного ящика с подшипниками, мм;

$l_{ст}$ — длина ступицы колеса, мм;

S_p — расстояние между смежными рядами ячеек в секциях, мм.

В полевых сеялках для высева семян зерновых хлебных культур (ржи, пшеницы, овса, ячменя, проса и др.) в большинстве случаев используют катушечные высевающие аппараты.

Следует иметь в виду, что в тракторных зерновых сеялках вращение высевающих катушек осуществляется от ходовых колес при помощи зубчатых или цепных передач. Обороты катушек при этом уменьшаются, примерно, в два раза по сравнению с оборотами ходовых колес. Ввиду того, что в ручных сеялках катушка высевающего аппарата насаживается непосредственно на вал ходовых колес, имеющих малый диаметр, размер высевающего аппарата должен быть значительно уменьшен.

Гнездовые ручные сеялки обычно оборудуются барабанно-ячейстыми высевающими аппаратами. Ячейки этих барабанов рассчитаны на высев определенного количества семян в одно гнездо (лунку). Подобные аппараты используются и для укладки клубней картофеля в открытую борозду.

Таблица 2

Размеры семян овощных и зерновых культур

Наименование культур	Измерения	Значения	
		средние	наибольшие
Укроп огородный	длина	3,44	4,50
	ширина	2,10	2,25
	толщина	0,70	1,00
Шпинат	длина	4,08	4,95
	ширина	2,70	3,70
	толщина	1,04	1,45
Редис	длина	3,20	4,0
	толщина	2,40	3,0
Лук чернушка	длина	2,60	3,50
	ширина	1,95	2,25
Морковь шантэне	длина	2,76	3,0
	ширина	1,36	1,95
	толщина	0,65	1,20
Салат	длина	3,72	4,40
	ширина	1,33	2,20
	толщина	1,50	1,00
Капуста	длина	2,00	2,70
	ширина	1,90	2,50
Репа	длина	1,00	1,90
	ширина	0,80	1,70
Кукуруза сахарная	длина	6,0	14,00
	ширина	5,0	11,00
	толщина	2,70	3,20

Высев сыпучих и гранулированных минеральных удобрений осуществляется при помощи зубчатого валика. Норма высева регулируется за счет различной установки поворотного дна.

Для изготовления торфоперегнойных горшочков используют специальные прессовальные ручные станки.

Важную роль в сеялках имеют сошники. Они должны укладывать семена на заданную глубину и заделы-

вать их влажной почвой для создания лучших условий произрастания. Сошники не должны заливаться землей и обволакиваться растительными остатками.

Этим требованиям в большей мере удовлетворяют ползовидные сошники. Однако для простоты изготовления сошники ручных сеялок в большинстве случаев изготовляют с прямым углом вхождения в почву.

У большинства ручных сеялок сошники соединяют с кронштейнами коробок высевяющих аппаратов. Глубину хода сошника в этом случае регулируют, перезакрепляя сошник на кронштейне высевяющего аппарата.

Для лучшей заделки семян почвой используют пластинчатые загортачи, уплотняющие катки и шлейфы в виде стальных колес с тросицом.

Основные сведения по выбору типа рабочих органов и параметров сеялки оформляют в виде таблицы 3 (для образца в таблице даны примерные показатели).

На основе технической характеристики учащиеся выполняют принципиальную схему конструируемой сеялки, рабочие чертежи и технологические карты на изготовление основных частей и деталей.

Изготовленную ручную сеялку подвергают лабораторно-полевым испытаниям, на которых выясняют, насколько она отвечает агротехническим и эксплуатационным требованиям, то есть можно ли ее использовать в опытной работе. При наличии недостатков сеялку дорабатывают и вновь испытывают.

При испытаниях овощной сеялки с ячеистым высевяющим аппаратом засыпают семена (примерно $\frac{1}{4}$ емкости ящика) и устанавливают соответствующий по размерам семян ряд ячеек. Поднимают сошники и прокатывают сеялку по мягкой ровной дорожке на расстояние 10 м.

Подсчитывают количество семян, уложенных на каждом погонном метре ряда. Сравнивают фактический высев с заданным высевом, указанным в агротехнических требованиях. Допускается отклонение фактического высева в сторону увеличения не более 3%.

В полевых условиях фактический высев может отличаться от лабораторного за счет тряски сеялки и скольжения ходовых колес. Поэтому норму высева необходимо проверять и в реальных условиях.

Таблица 3

Техническая характеристика конструируемой сеялки

Показатели	Данные
Тип сеялки	Ручная овощная огородная, 4-рядная, с основным междурядьем 6 см
Тип высевяющего аппарата	Высевяющий валик с 3-мя рядами ячеек для каждой секции
Размер ячеек, мм	
крупных	диаметр — 5 глубина — 3,5
средних	диаметр — 4,0 глубина — 2,2
мелких	диаметр — 2,5 глубина — 2,0
Способ высева семян различных культур	Перестановкой рабочего ряда ячеек
Способ регулировки нормы высева	Закрытием определенного количества ячеек воском
Диаметр высевяющего валика, мм	40
Тип сошника	Анкерный с прямым углом заглубления
Способ и пределы регулировки глубины хода сошников	Перезакреплением сошников на кронштейнах в пределах от 0,5 до 5 см, с интервалами 0,5 см
Тип и размер ходовых колес	Сплицевые, диаметром 250 мм
Передача движения на высевяющий валик	От ходовых колес, непосредственно насаженных на высевяющий валик
Общая емкость семенного ящика	6 дц ³
Способ изменения ширины междурядий	Путем выключения отдельных секций сеялки
Ручка	Из стальной трубы диаметром 21,5 мм
Способ заделки семян	При помощи стальных кольцеобразных шлейфов

Причиной пропуска или чрезмерно повышенного высева семян может быть несоответствие ячеек размеру высеваемых семян.

В гнездовых сеялках подсчитывают количество семян в отдельных гнездах.

Полевые сеялки с катушечным высевальным аппаратом после изготовления подвергают градуировке положения холостой катушки на высев различных культур заданной нормы высева. Для этого в лабораторных условиях устанавливают ориентировочно высевальный аппарат на высев данной культуры, засыпают семена в ящик (примерно $\frac{1}{3}$ объема) и, приподняв сеялку, поворачивают вручную ходовые колеса на 15 оборотов.

Высеянные каждым высевальным аппаратом семена взвешивают. Затем по формуле находят количество семян в граммах или штуках, которое должно быть высеяно за 15 оборотов ходового колеса:

$$q = \pi D_k Q 15 \text{ г или шт.},$$

где: D_k — диаметр ходового колеса, м;

Q — норма высева семян в граммах или штуках на 1 пог. м рядка.

Сравнивают фактический высев с расчетным. Они должны быть одинаковыми. В противном случае соответственно изменяют установку высевального аппарата и вновь проверяют правильность высева.

Таким образом находят положение холостой катушки на высев заданной нормы семян. Затем от какой-либо установочной базы замеряют найденное положение холостой катушки и записывают в паспорте сеялки. Подобным образом находят установку высевального аппарата и для других культур с иной нормой высева.

Контрольную проверку нормы высева сеялки проводят в полевых условиях. Для этого засыпают в семенной ящик взвешенную порцию семян (примерно $\frac{1}{3}$ его емкости) и безостановочно сеют на гоне 20 м. После этого взвешивают оставшиеся семена и определяют фактический высев.

Принципиальные схемы, чертежи и рисунки разных типов самодельных ручных сеялок с кратким описанием их устройства приводятся ниже.

Овощная ручная однорядная сеялка (рис. 2) состоит из следующих основных частей: семенного ящика (4),

высевающего валика (2), двух подшипников (5), двух ходовых колес (1), двух кронштейнов для крепления сошника (11), ручки (7) с кронштейном (8).

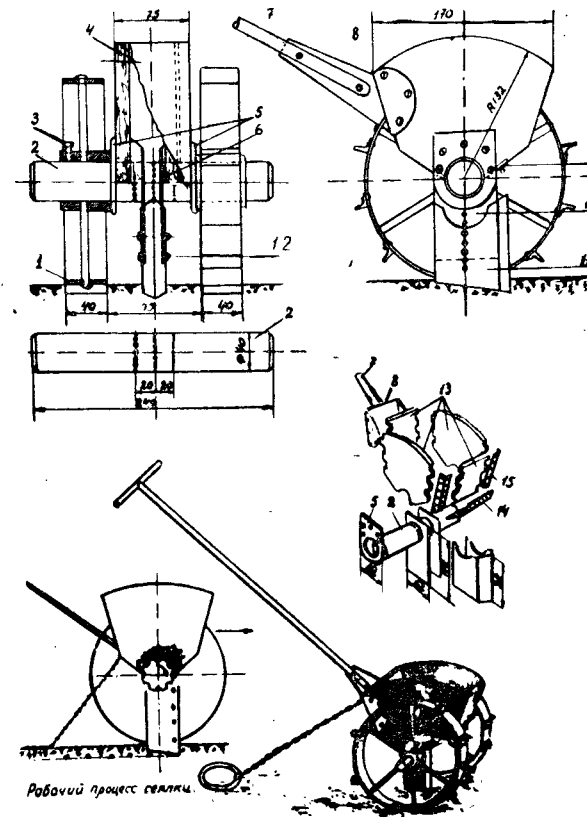


Рис. 2. Ручная овощная однорядная сеялка.

1 — колесо; 2 — высевальный валик; 3 — стопорный болт; 4 — семенной ящик; 5 — подшипник; 6 — деревянная накладка; 7 — трубчатая ручка; 8 — кронштейн ручки; 9 — резиновая пластинка (фартук) с зажимным болтом; 10 — кронштейн сошника; 11 — сошник; 12 — болты крепления сошника; 13 — стенки семенного ящика; 14 — наклонное стальное доннышко; 15 — стальной угольник (накладка).

Семенной ящик сделан из деревянных досок толщиной 15 мм. Снизу он закрывается двумя стальными доннышками (14) толщиной 1 мм. Поперечные и продоль-

ные стенки (13) соединяются между собой шипами, стальными угольниками (15) и шурупами.

В нижней части поперечных стенок ящика крепятся шурупами деревянные накладки (6) толщиной 15 мм. В стенках и накладках делают полукруглые вырезы для установки высевающего валика. К накладкам привинчены шурупами стальные пластинчатые кронштейны крепления сошника.

В наклонных доньщиках при помощи винтов и накладок установлены резиновые пластинки (9) для эластичного сопряжения доньшек с высевающим валиком и сбрасывания при работе выступающих семян из ячеек.

С наружных сторон поперечных стенок семенного ящика укреплены шурупами стальные подшипники высевающего валика, изготовленные из листовой стали толщиной 4 мм.

Высевающий валик диаметром 40 мм выполняется из стали. На нем в три ряда по окружности высверливают крупные, средние и мелкие ячейки — по размеру высеваемых семян. Крупные ячейки служат для посева укропа, шпината; средние — для семян репы, лука, салата; мелкие — для капусты и подобных по размерам семян.

Сошник изготовлен из листовой стали толщиной 1,5 мм и крепится к кронштейнам двумя болтами с гайками (12). На кронштейнах делается несколько отверстий. Перезакрепляя сошник в отверстиях, регулируют глубину посева семян.

Для закрытия семян почвой сзади сошника устанавливается загорточ в виде гибкого тросика со стальным кольцом.

Перед посевом устанавливают против выходного отверстия сошника тот ряд ячеек, размеры которых соответствуют размеру высевающих семян. Положение высевающего валика фиксируют стопорными болтами (3), имеющимися на ступицах ходовых колес.

Овощная ручная четырехрядная сеялка (рис. 3) имеет четыре секции, которые устроены подобно описанной однорядной сеялке. Семенной ящик делится на четыре секции при помощи поперечных стенок.

Расстояние между серединами сошников делают обычно 6 см. За счет выключения двух внутренних или

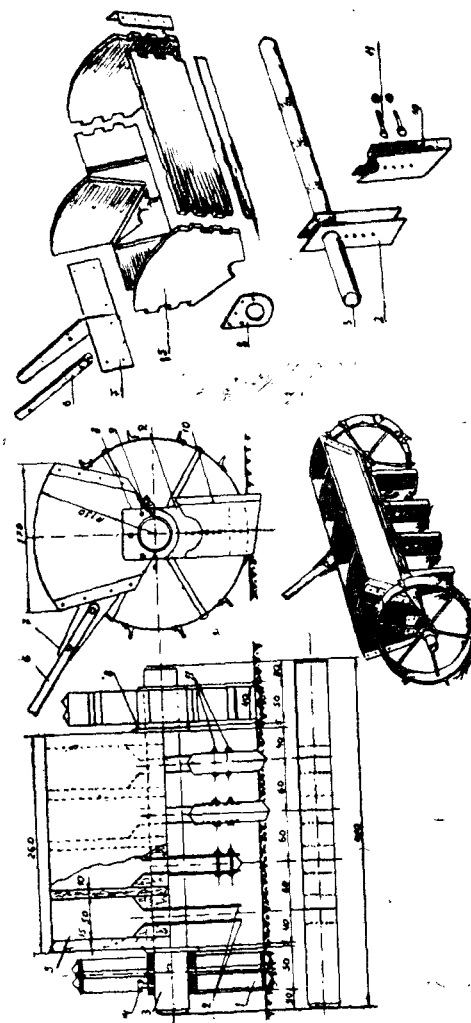


Рис. 3. Ручная овощная четырехрядная сеялка.
1 — колесо; 2 — кронштейны сошника; 3 — высевающий валик;
4 — стопорный болт; 5 — семенной ящик; 6 — ручка; 7 — кронштейн ручной; 8 — подшипник; 9 — резиновая пластинка (фартук) с взаимным барашком; 10 — сошник; 11 — болты крепления сошника.

одной крайней и внутренней из оставшихся секций можно соответственно получить междурядья 18 и 12 см.

Ручная однорядная овощная сеялка с трубчатым семенным резервуаром (рис. 4) состоит из следующих основных частей: трубчатой ручки (4), сошника (8), высевающего валика (2), двух кронштейнов (6), двух колес (1) и заделывающего шлейфа (13).

Трубчатая ручка диаметром 27 мм является одновременно и семенным резервуаром. В нижней части ручки при помощи деревянных подушек (5) и стяжных болтов (7) крепятся сошник и кронштейны (6).

В отверстиях кронштейнов устанавливается высевающий валик. На валике при помощи стопорных болтов (3) наглухо крепятся ходовые колеса (1).

Для мягкого соединения ручки с высевающим валиком на нижнем ее конце насаживается резиновая трубка. На верхнем конце ручки при помощи стяжных болтов (11) и стальных накладок (12) крепится рукоятка (10).

На высевающем валике высверливают три ряда ячеек для высева крупных, средних и мелких семян. Для перестановки валика стопорные болты отпускаются.

Для заделки семян почвой к ручке при помощи гибкого тросика крепится шлейф в виде стального кольца.

Для изменения глубины заделки семян отверстия в сошнике для высевающего валика и стяжных болтов делаются продолговатыми.

Ручная парниковая однорядная сеялка (рис. 5) используется для посева овощных и цветочных культур в парниках, теплицах и других отделах пришкольного участка.

Сеялка имеет следующие основные части: семенной ящик (6), высевающий аппарат (9), сошник (1), два кронштейна (3), деревянную ручку (8) и два колеса (4).

Семенной ящик изготавливается из кровельной жести и крепится непосредственно к деревянной ручке. В нижней части ящика имеется круглый вырез в соответствии с диаметром высевающего барабана. Для сбрасывания лишних семян из ячеек в передней части семенного ящика устанавливается резиновый фартук (5).

Высевающий аппарат вытаскивается в виде цилиндра с шейками для установки в кронштейнах и крепления колес при помощи зажимных гаек (10). Длина высеваю-

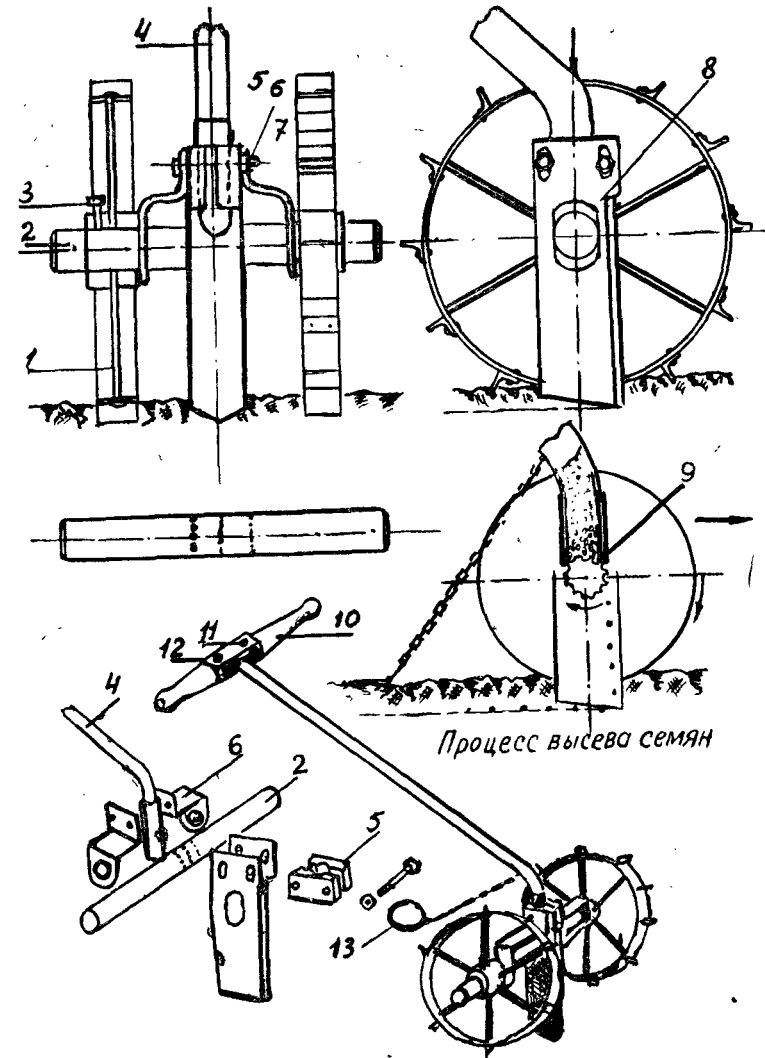


Рис. 4. Ручная овощная однорядная сеялка с трубчатым семенным резервуаром.

1 — колесо; 2 — высевающий валик; 3 — стопорный болт; 4 — трубчатая ручка с семенным резервуаром; 5 — деревянные подушки; 6 — кронштейн; 7 — стяжной болт; 8 — сошник; 9 — резиновая трубка; 10 — рукоятка; 11 — стяжной болт рукоятки; 12 — стальная накладка; 13 — заделывающий шлейф.

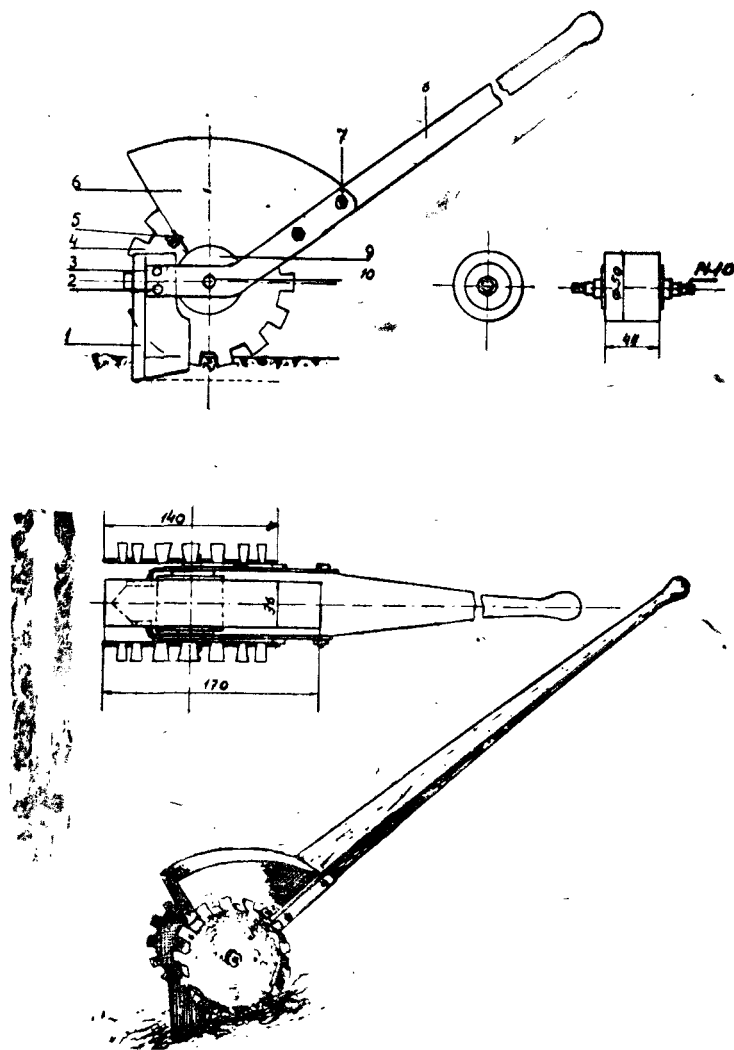


Рис. 5. Ручная парниковая одиорядная сеялка.

1 — сошник; 2 — болт крепления сошника; 3 — кронштейн крепления сошника; 4 — колесо; 5 — резиновый фартук с зажимным барашком; 6 — семенной ящик; 7 — болт крепления ручки; 8 — ручка; 9 — высевательный барабан; 10 — гайка крепления колеса.

щего барабана превышает ширину семенного ящика на 10 мм. На поверхности обода высевательного барабана высверливаются отверстия (ячейки) для переноса семян из ящика в сошник. Количество ячеек на барабане определяется, исходя из диаметра колес и нормы высева семян на 1 пог. м рядка.

Сошник изготавливается из листовой стали толщиной 2 мм и крепится к кронштейнам при помощи болтов. В сошнике имеется несколько рядов отверстий для установки его на заданную глубину заделки семян.

Колеса изготавливаются в виде стальных дисков диаметром 120—130 мм с отверстиями для глухого крепления на шейках высевательного аппарата. Для лучшего сцепления с почвой по окружности дисков сделаны прямоугольные отгибы. Деревянная ручка крепится к кронштейнам двумя стяжными болтами (7).

Для высева различных по размерам семян сеялка должна иметь сменные высевательные аппараты.

Ручная полевая сеялка (рис. 6) предназначена для рядового посева злаковых культур (ржи, пшеницы, ячменя, овса и др.).

Она состоит из семенного бачка (6), рамы (10), катушечного высевательного аппарата (3), вала ходовых колес (4), сошника (1), заделывающего катка (13), двух ходовых колес (2) и ручек (8).

Семенной бачок емкостью около 5 дц³ изготавливается из листовой стали толщиной 1,5 мм и крепится к верхней плите (7) рамы (10) при помощи болтов и прижимных лапок.

Рама сеялки изготавливается из угловой стали сечением 30×30×3 мм. К раме при помощи болтов крепятся: верхняя плита (7), два кронштейна (11) заделывающего катка (13) и два кронштейна (9) ручек и подшипников вала ходовых колес.

Высевательный аппарат (рис. 7) состоит из коробки (1), рабочей (4) и холостой (9) катушек, розетки (8), поворотного доньщика (2), задвижки (5) с зажимным болтом и барашком (6).

Коробка высевательного аппарата изготовлена из листовой стали толщиной 2 мм, и ее отдельные части скрепляются болтовым или сварочным соединением. Боковые стенки коробки удлинены для образования кронштейнов крепления сошника.

Рабочая катушка насаживается непосредственно на вал ходовых колес и крепится на нем стопорным болтом (7). Холостая катушка (9) насаживается на хвостовик

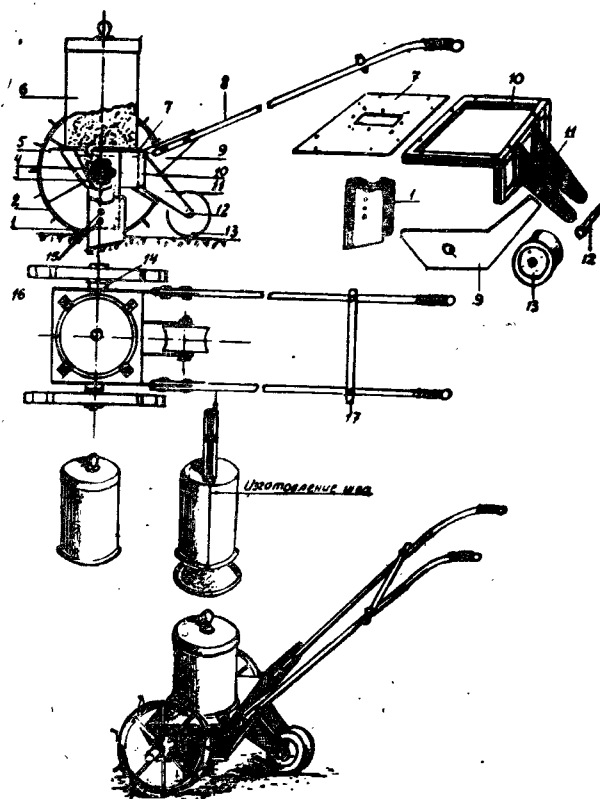


Рис. 6. Ручная полевая сеялка.

1 — сошник; 2 — колесо; 3 — высевной аппарат; 4 — вал ходовых колес; 5 — задвижка; 6 — семенной бачок; 7 — плита рамы; 8 — ручка; 9 — кронштейн подшипника и ручки; 10 — рама из угловой стали; 11 — кронштейн заделывающего катка; 12 — ось катка; 13 — заделывающий каток; 14 — подшипник; 15 — болты крепления сошника; 16 — прижимные лапки с зажимными болтами; 17 — распорка.

вик рабочей катушки и крепится стопором (10). Чтобы семена не просыпались из коробки, на рабочей катушке смонтирована розетка (8).

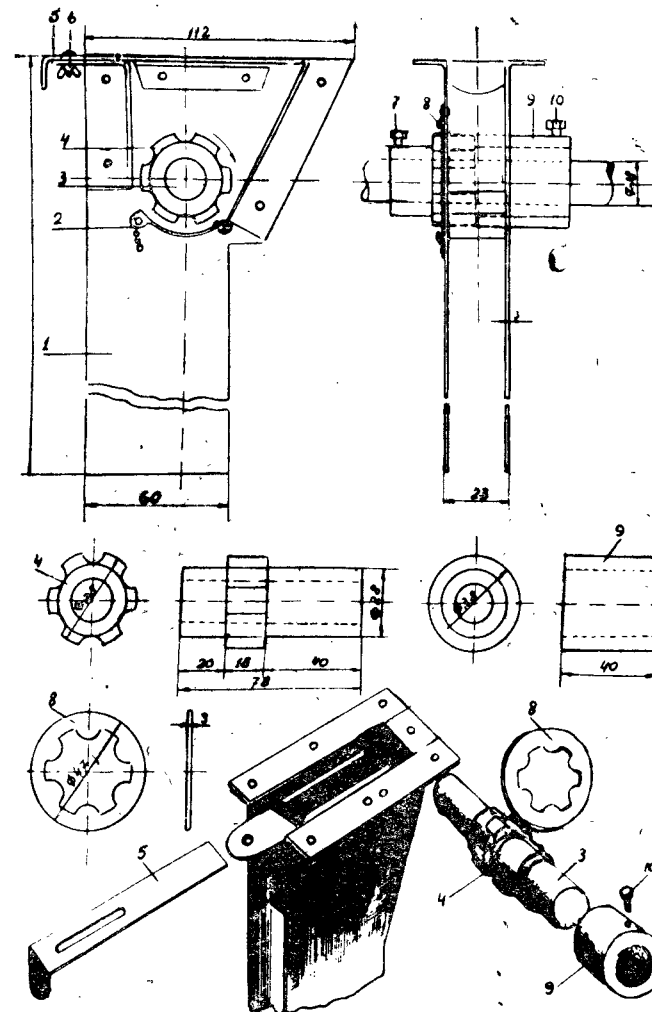


Рис. 7. Катушечный высевной аппарат.

1 — коробка; 2 — поворотное доннышко; 3 — вал ходовых колес; 4 — рабочая катушка; 5 — задвижка; 6 — зажимной болт с барабаном; 7 — стопорный болт рабочей катушки; 8 — розетка; 9 — холостая катушка; 10 — стопорный болт холостой катушки.

Норма высева регулируется перемещением рабочей и холостой катушек вдоль вала ходовых колес и пово-

ротом доньшка (2). На боковинах коробки высеивающего аппарата имеется несколько отверстий, позволяющих перезакреплять сошник на требуемую глубину заделки семян. Заделывающий каток служит для плотной заделки семян почвой и является третьей точкой опоры сеялки. Он состоит из деревянного цилиндра и двух стальных дисков, прибитых к нему.

Ручная гнездовая сеялка (рис. 8) используется для гнездового посева кукурузы, подсолнечника и некоторых плодово-ягодных и лесных культур.

Сеялка имеет следующие основные части: семенной ящик (6), высеивающий аппарат ячеисто-барабанного типа (4), сошник (1), заделывающий каток (14), раму (10) с кронштейнами для крепления семенного ящика и сошника, вал ходовых колес (12), два колеса (3), ручку с кронштейнами (8).

Семенной ящик изготавливается из листовой стали толщиной 1—1,5 мм емкостью 2,5—3 дц³. В нижней его части имеется круглый вырез в соответствии с диаметром высеивающего барабана.

Крепление ящика производится болтами на верхнем кронштейне рамы. Для сбрасывания лишних семян из ячеек в наклонном доньшке семенного ящика устанавливается резиновый фартук (5), а в местах соединения вертикальных стенок ящика с барабаном укрепляются резиновые накладки.

Высеивающий аппарат представляет собой цилиндрический барабан из плотной древесины диаметром 80—100 мм. С двух сторон барабана шурупами крепятся стальные ступицы. На ступицах имеются стопорные болты, посредством которых барабан неподвижно устанавливается на валу ходовых колес. Длина барабана на 1,5—2 см больше ширины семенного ящика.

На ободе высеивающего барабана делаются ячейки. Емкость ячеек рассчитывается на вместимость определенного количества семян, которые должны быть высеваны в одно гнездо. Для посева различных семян необходимо иметь сменные высеивающие барабаны.

Количество ячеек рассчитывают по формуле:

$$n_{я} = \frac{\pi D_k}{SK} \text{ шт. (округляют до целого числа),}$$

где: D_k — диаметр ходового колеса, см;

S — расстояние между гнездами, см;

K — коэффициент пробуксовывания колес, в долях единицы (0,96—0,97).

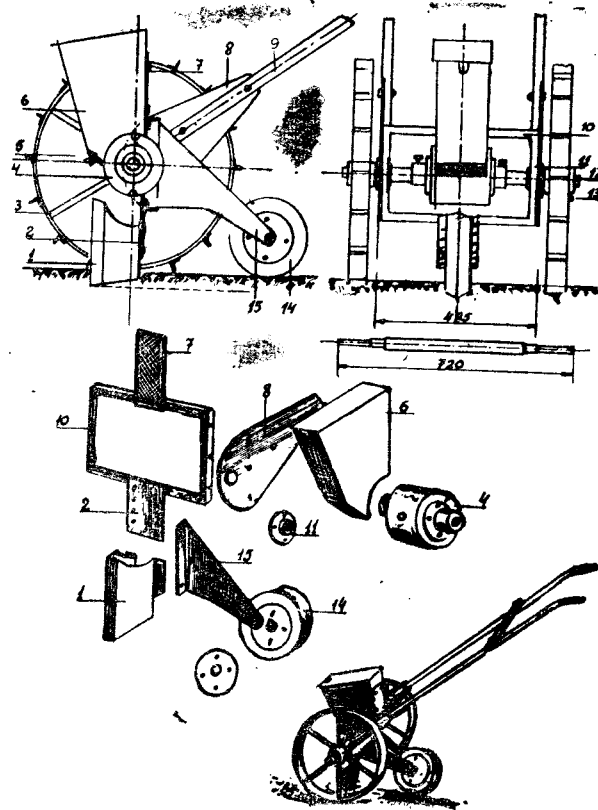


Рис. 8. Ручная гнездовая сеялка.

1 — сошник; 2 — кронштейн сошника; 3 — колесо; 4 — высеивающий барабан; 5 — резиновый фартук; 6 — семенной ящик; 7 — кронштейн семенного ящика; 8 — кронштейн подшильника и ручки; 9 — ручка; 10 — рама из угловой стали; 11 — подшипник; 12 — вал ходовых колес; 13 — стопорный болт; 14 — заделывающий каток; 15 — кронштейн заделывающего катка.

Или по заданному расстоянию между гнездами и количеству ячеек на барабане можно подсчитать диаметр ходовых колес:

$$D_k = \frac{n_{я} \cdot SK}{\pi}$$

Так, например, диаметр колес сеялки для посева кукурузы с расстоянием между гнездами 70 см и двух ячеек на барабане должен быть

$$D_k = \frac{2 \cdot 70 \cdot 0,97}{3,14} = 43 \text{ см.}$$

Сошник изготавливается из листовой стали толщиной 1,5—2 мм и крепится к нижнему кронштейну рамы сеялки. На кронштейне делается несколько пар отверстий для установки сошника на заданную глубину заделки семян.

Задельвающий каток диаметром 100—120 мм изготавливается из плотной древесины и двух стальных дисков, укрепленных на его боковых сторонах. Для лучшей заделки семян почвой обод катка делается полукруглой формы.

Рама сеялки изготавливается из угловой стали сечением 25×25×3 мм. К ней привариваются верхний и нижний кронштейны для крепления семенного ящика и сошника и привертываются болтами два боковых кронштейна для установки подшипников вала и крепления ручек.

Подшипники изготавливаются в виде стальных втулок с фланцами для крепления в кронштейнах рамы.

Ручная переносная кукурузосажалка (рис. 9) используется для гнездового посева семян на размаркированных участках.

Она состоит из семенного ящика (7), трубчатой ручки (8), высевающего барабана (6), тяги (4), пластинчатой пружины (3), опорного рычага (2) и клюва (1).

Семенной ящик изготавливается из оцинкованной жести. В ящике делают полукруглые вырезы для высевающего барабана и соединения с трубчатой ручкой.

Против высевающего барабана в ящике делают перегородку с резиновой пластинкой (15). Верхняя часть ящика является семенным резервуаром, а нижняя—конусная, каналом для поступления семян из ячейки в трубчатую ручку.

Семенной ящик привинчивается болтами к кронштейнам, приваренным к ручке. Высевающий барабан диаметром 60—65 мм вытачивается из стали или дюралюминия. На его ободе высверливают ячейку, рассчитанную на перенос определенного количества семян.

Для посева семян кукурузосажалка втыкается в землю, педаль прижимается ногой, а ручку поворачивают вперед (от себя). Высевающий барабан под действием

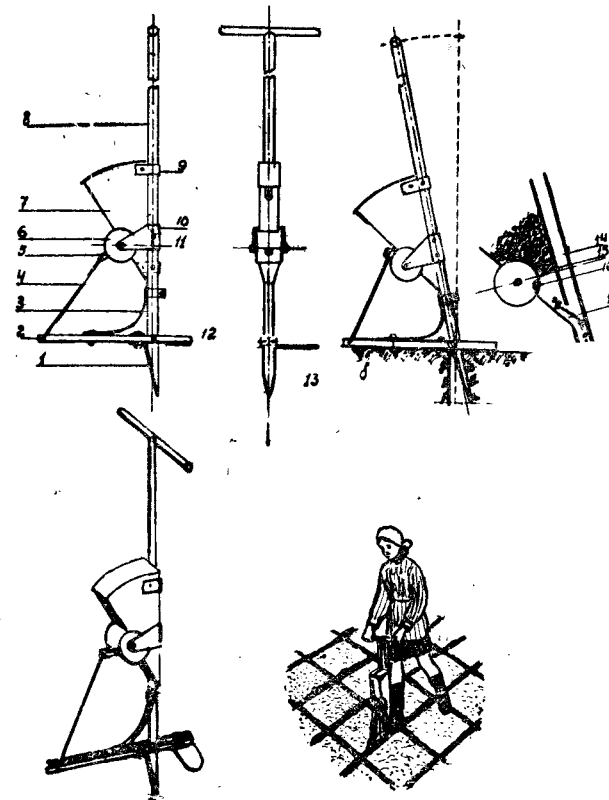


Рис. 9. Ручная переносная кукурузосажалка

1 — клюв; 2 — опорный рычаг; 3 — пластинчатая пружина; 4 — тяга; 5 — ушко барабана; 6 — высевающий барабан; 7 — семенной ящик; 8 — ручка трубчатая; 9 — кронштейн ящика; 10 — кронштейн высевающего барабана; 11 — ось барабана; 12 — ось опорного рычага; 13 — ножная педаль; 14, 15 — дно семенного ящика с резиновым фартуком; 16 — ячейка; 17 — окно в трубчатой ручке.

тяги поворачивается по часовой стрелке, и ячейка выбрасывает семена в нижнюю часть семенного ящика. Через окно и полость трубчатой ручки семена при раскрытом клюве падают на дно лунки.

Глубина заделки семян регулируется перезакреплением опорного рычага на ручке. При повороте ручки на себя высевающий барабан принимает исходное положение, и кукурузосажалка вынимается из земли.

Ручная сеялка для порошкообразных и гранулированных минеральных удобрений (рис. 10) состоит из следующих основных частей: ящика для минеральных удобрений (6) с поворотным дном (2), питающего валика (3), двух ходовых колес (1) и ручки (5).

Ящик (рис. 11) изготавливается из деревянных досок или листовой стали толщиной 1,5—2 мм. Внутренняя поверхность деревянного ящика обивается кровельной жстью. С двух сторон поперечных стенок крепят стальные пластины с отверстиями для вала ходовых колес.

Дно ящика укрепляется шарнирно к передней стенке ящика. Оно имеет два кронштейна (11) с радиальными вырезами для установки фиксирующих болтов с барашками (10). Норма высева минеральных удобрений регулируется за счет изменения выходного отверстия ящика поворотным дном.

Питающий валик изготавливается из круглой стали диаметром 22—25 мм. На нем при помощи резьбы или сварки крепятся пальцы диаметром 8—10 мм. Крепление пластин производится после установки питающего валика в ящике.

Ручной картофелеукладчик (рис. 12) предназначен для укладки картофеля в открытую борозду, образованную конным или тракторным однокорпусным плугом. Он имеет следующие основные части: ячеистый барабан (1), два колеса (2), картофельный ящик (6), ось (12), раму (5) и ручки (7).

Ячеистый барабан изготавливается из бревна плотной древесины. Колеса представляют собой стальные диски толщиной 3 мм, в середине которых приклепывают ступицы (16), а на внешней части почвозацепы в виде стальных угольников (17).

Ячеистый барабан и колеса соединяются между собой четырьмя стяжными болтами (14). Таким образом, барабан и колеса представляют общую часть, вращающуюся на неподвижной оси, закрепленной в двух кронштейнах.

Диаметр колес и количество ячеек на барабане подбирают в зависимости от расстояния укладки картофе-

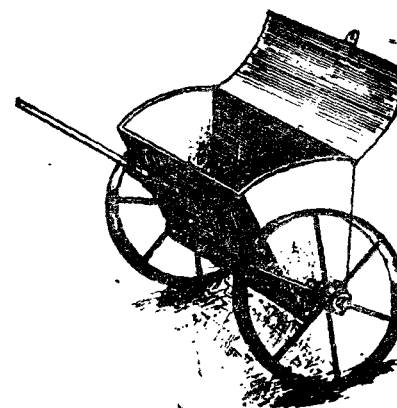
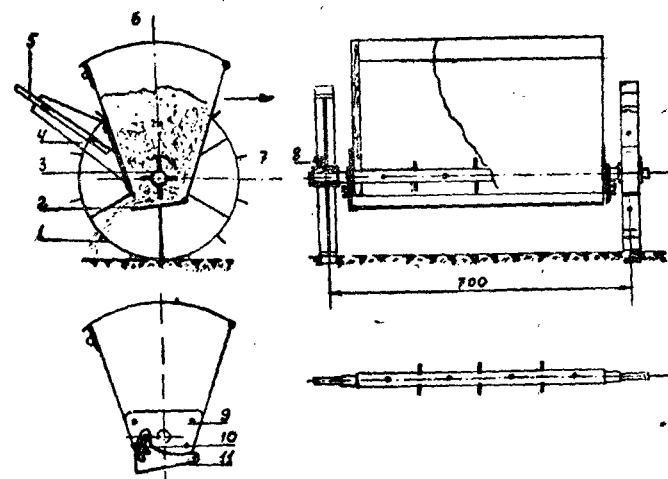


Рис. 10. Ручная сеялка для минеральных удобрений.
1 — колесо; 2 — поворотное дно; 3 — питающий валик; 4 — кронштейн ручки; 5 — трубчатая ручка; 6 — ящик для минеральных удобрений; 7 — палец питающего валика; 8 — стопорный болт; 9 — стальная пластина; 10 — шпилька с зажимным барашком; 11 — кронштейн поворотного дна.

ля в борозде. Для расчета используют следующую формулу:

$$\pi D_k = nl, \text{ откуда } D_k = \frac{n \cdot l}{\pi},$$

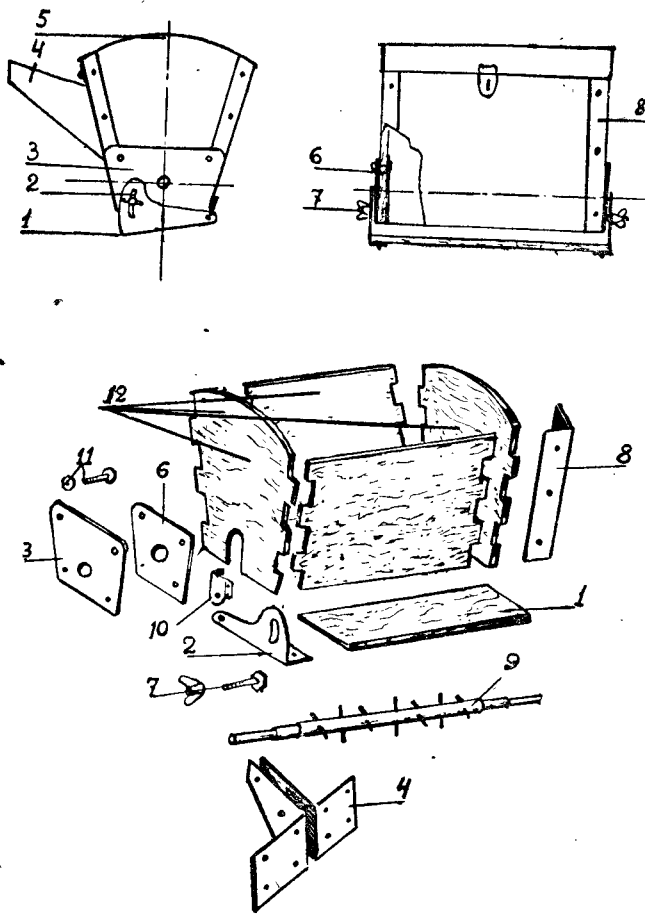


Рис. 11. Ящик для минеральных удобрений.
1 — поворотное дно; 2 — кронштейн поворотного дна; 3 — наружная пластина; 4 — кронштейн ручки; 5 — крышка; 6 — внутренняя пластина; 7 — зажимной барашек с болтом; 8 — накладная; 9 — питающий вал; 10 — шарнирная навеска поворотного дна; 11 — стяжной болт; 12 — стенки ящика.

30

где: D_k — диаметр колес, мм;
 n — количество ячеек на барабане, шт;
 l — расстояние укладки картофеля в борозде, мм.

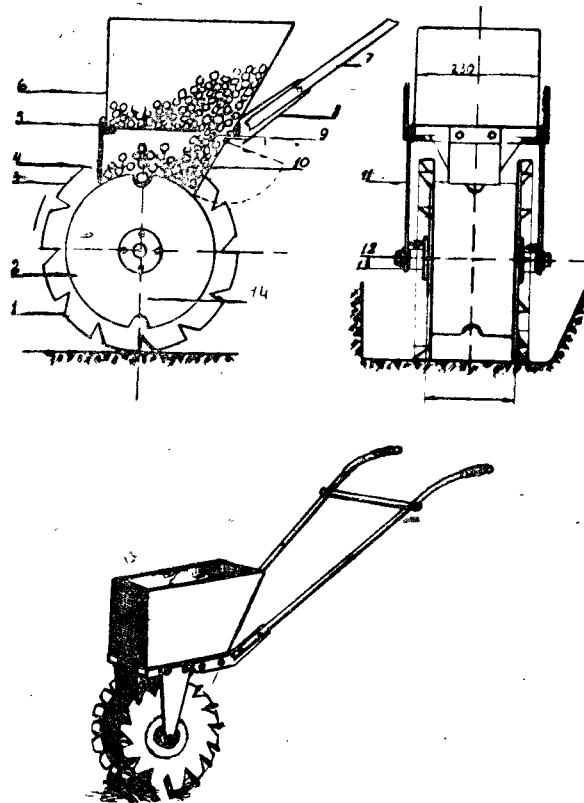


Рис. 12 Ручной картофелеукладчик.

1 — колесо; 2 — деревянный барабан с ячейками; 3, 4 — резиновый фартук со стальной накладкой; 5 — рама из угловой стали; 6 — картофельный ящик; 7 — ручка; 8 — кронштейн ручки; 9 — подвижка; 10 — поворотный люк; 11 — кронштейн оси; 12 — ось; 13 — зажимная гайка; 14 — стяжной болт; 15 — почвозацеп.

Так, например, при укладке картофеля на расстояние $l=300$ мм и четырех ячеек на барабане диаметр колес должен быть

$$D_k = \frac{4 \cdot 300}{3,14} = 382 \text{ мм.}$$

31

С учетом пробуксовывания колес с коэффициентом скольжения

$k = 0,96 - 0,98$ диаметр колес принимается

$$D_k = 382 \cdot 0,97 = 370 \text{ мм.}$$

Объем ячеек должен быть рассчитан на свободное вращение одного картофеля крупной фракции.

Рама картофелеукладчика выполняется из угловой стали сечением $35 \times 35 \times 4$ мм.

Картофельный ящик емкостью $27 - 30 \text{ дц}^3$ изготовляется из оцинкованной жести. Он состоит из грузочной и питающей камер, разделенных между собой горизонтальным дном. Для регулировки поступления картофеля в питающую камеру в дне имеется отверстие, перекрываемое задвижкой (9).

Для предотвращения повреждения картофеля, переносимого ячейками, впереди питающей камеры укрепляют упругий резиновый фартук (4). Задняя стенка питающей камеры делается откидной с фиксирующей защелкой.

Кронштейны (8) трубчатых ручек крепятся к раме картофелеукладчика.

Ротационный маркер (рис. 13) применяется для разметки рядов посева при использовании однорядной ручной сеялки.

Он состоит из оси (10) с двумя парами зажимных гаек (6), стальной трубы (8), катков (1) и ручки (5) с накладками (3).

Ось изготавливается из стального прутка диаметром 16 или 18 мм. На концах оси нарезается резьба соответствующего размера. На ось насаживается стальная труба, подобранная по диаметру оси. На трубе в соответствии с требуемой шириной междурядий закрепляются стопорными болтами (9) маркерные катки.

Каток монтируется из деревянного остова с конусным ободом (1), стального диска (2) и ступицы (7), скрепляемых между собой четырьмя стяжными болтами.

Накладки ручки соединяются с осью двумя парами болтов.

Станок для изготовления торфоперегнойных горшочков (рис. 14) имеет следующие основные части: деревянную подставку (1) с боковинами (2), верхнюю (8) и нижнюю (9) поворотные плиты, четыре формочных

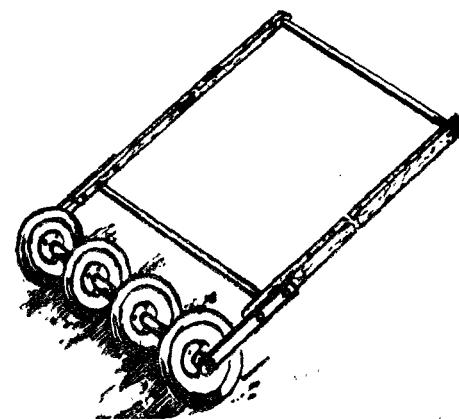
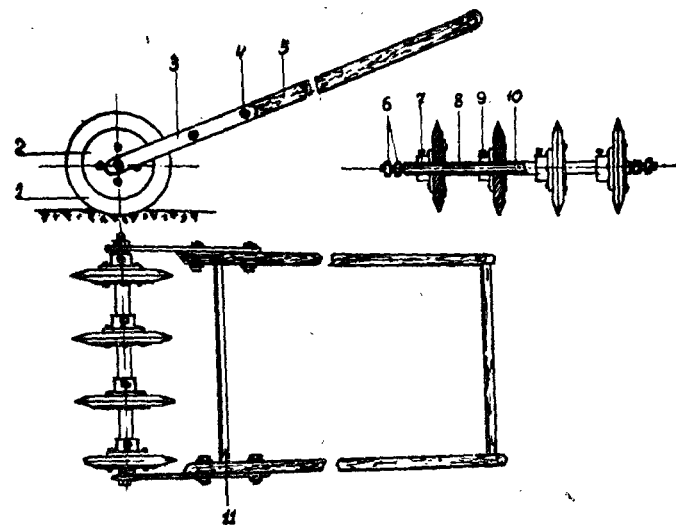


Рис. 13. Ручной ротационный маркер.

1 — деревянный каток; 2 — стальной диск; 3 — кронштейн ручки; 4 — болт крепления ручки; 5 — ручка; 6 — зажимная гайка; 7 — ступица; 8 — стальная труба; 9 — стопорный болт; 10 — ось; 11 — распорка ручки.

стакана (6) с пуансонами (5) и ручками (3), поворотную ручку (11) с пружинным фиксатором (10).

Боковины и плиты изготавливаются из листовой стали толщиной 2,5 мм. В нижней плите имеются приклепанные хвостовики (7), входящие в отверстия боковин. На одном из хвостовиков крепится поворотная ручка (11) с пружинным фиксатором (10).

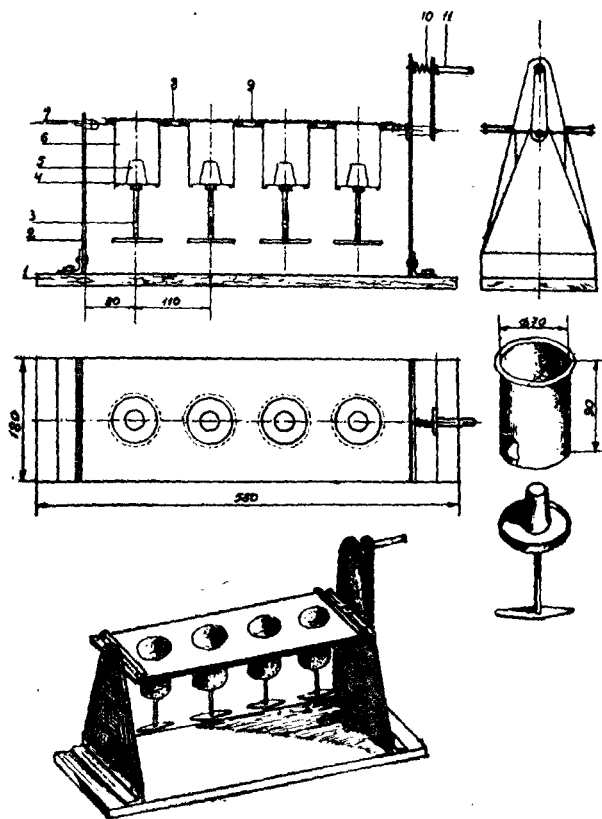


Рис. 14. Станок для изготовления торфоперегнойных горшочков. 1 — станция; 2 — боковина; 3 — ручка пуансона; 4 — диск; 5 — пуансон; 6 — стакан; 7 — хвостовик плиты; 8 — верхняя поворотная плита; 9 — нижняя поворотная плита; 10 — пружина; 11 — поворот с конусным фиксатором.

Буртики формовочных стаканов зажимаются болтами между верхней и нижней плитами.

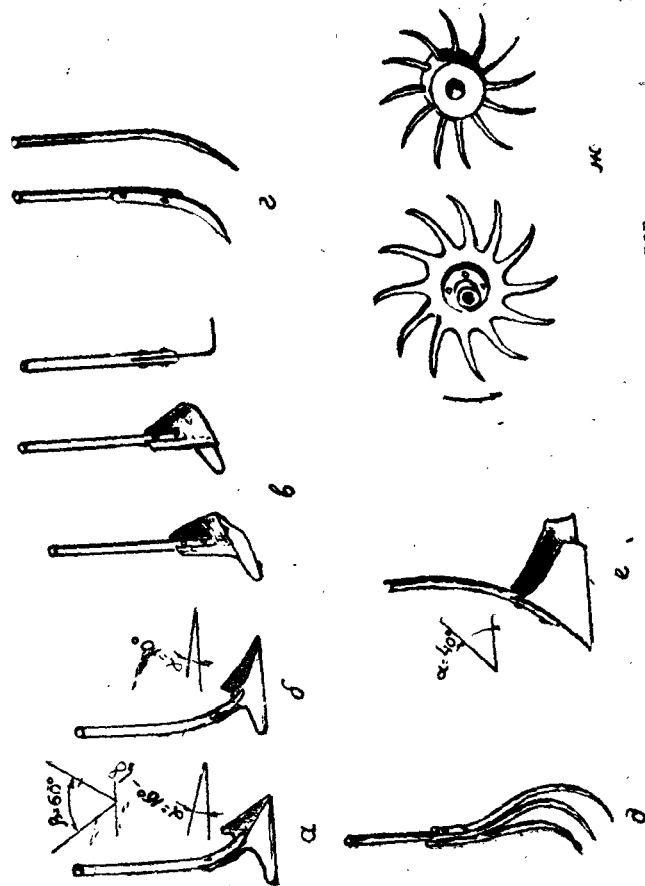


Рис. 15. Рабочие органы культиваторов. а — универсальная полевая лапа; б — плоскорезная полевая лапа; в — полевые орывки; г — долоты для глубокого рыхления почвы; д — зубовой рыхлитель; е — окучник; ж — игольчатый ротационный рыхлитель.

Размеры формовочных стаканов и пуансонов определяются агротехническими требованиями. В большинстве случаев высота стаканов принимается 90 мм, а диаметр — 70 мм. Пуансон вытачивается конусным, высотой 40 мм и диаметром в нижней части 25 мм.

Технологический процесс изготовления горшочков осуществляется следующим образом: формовочные стаканы заполняются слегка утрамбованной землей и при помощи поворотной ручки поворачиваются на пол-оборота (при вытянутом фиксаторе из отверстия в боковине). Ручка фиксируется в нижнем отверстии. Нажимом руки на ручки пуансонов горшочки последовательно выталкиваются из стаканов, которые необходимо поддерживать второй рукой.

Если наблюдается прилипание земли, стаканы и пуансоны перед формовкой слегка посыпаются мелким порошком и периодически промываются водой.

Глава II

ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ ОРУДИЯ

В условиях небольших учебно-опытных участков значительная рационализация и механизация труда может быть достигнута за счет применения ручных культиваторов, моторизованных рыхлителей и фрез.

Ручные культиваторы по сравнению с орудиями ударного действия (мотыгами) значительно облегчают физический труд и повышают производительность примерно в 10—15 раз.

Ввиду несложности устройства ручные культиваторы могут быть изготовлены в любой школе. Для удобства и легкости работы ручные культиваторы должны иметь совершенную конструкцию, рассчитаны на нормальное усилие школьников и иметь острые рабочие органы.

По схеме работы ручные культиваторы могут быть двух типов: с проходом между рядами растений и над рядами растений. Для работы в сравнительно широких междурядьях (свыше 18 см) обычно применяют культиваторы с проходом между рядами растений. Такие культиваторы имеют одно ходовое колесо и один рабочий орган.

В культиваторах второго типа имеются два ходовых колеса и два рабочих органа в виде продольных бритв. Этими культиваторами обычно междурядья обрабатывают за два прохода — в одном и обратном направлениях.

В ручных культиваторах, как и тракторных, могут быть использованы: универсальные полольные лапы (рис. 15 а), плоскорезные полольные лапы (рис. 15 б), односторонние полольные бритвы (рис. 15 в), долотья (рис. 15 г), зубовые рыхлители (рис. 15 д), окучники (рис. 15 е) и ротационные рабочие органы (рис. 15 ж).

Универсальные полольные лапы не только подрезают корни сорняков, но и рыхлят верхний слой почвы. Рабочая поверхность этих лап наклонена к горизонту на 16—18°.

Плоскорезущие полольные лапы в основном подрезают корни сорняков и мало рыхлят почву; рабочая поверхность таких лап наклонена к горизонту до 10°.

Бритвы в большинстве случаев устанавливаются по одной с каждой стороны ряда. Вертикальные стенки бритв предотвращают молодые всходы от засыпания землей и дают ориентир для направления движения культиватора.

Долотья используют для глубокого рыхления и выдергивания корнеотпрыскивающих сорняков. Зубовые рыхлители применяют для рыхления почвы и вычесывания слабокоренившихся сорняков.

Окучники могут быть использованы для образования оросительных бороздок и культивации растений, требующих окучивания.

Ротационными рабочими органами, главным образом, рыхлят и уничтожают поверхностную почвенную корку, образовавшуюся после ливневых дождей. Ввиду небольшого смещения частиц почвы ротационными рабочими органами можно рыхлить почву по всходам растений.

При изготовлении рабочих органов следует стремиться сохранить принятые конструктивные углы в аналогичных рабочих органах тракторных или конных культиваторов.

Следует учитывать, что тяговое сопротивление зависит в основном от ширины захвата рабочего органа и суммарного сопротивления резанию почвы и сорняков, приходящихся на единицу ширины захвата орудия. Следовательно, чем плотнее почва и больше сорняков, тем больше физического усилия требуется при работе с культиватором.

Удельное сопротивление почвы и сорняков практически колеблется от 0,5 до 1 кг на 1 см захвата культиватора. Так, если среднее удельное сопротивление резанию составляет 0,8 кг/см захвата орудия и допустимая сила тяги для подростка не должна превышать 8 кг, то ширина захвата рабочего органа должна быть

$$Ш_3 = \frac{P}{K} = \frac{8}{0,8} = 10 \text{ см},$$

где: P — допустимая сила тяги для подростка, кг;
 K — удельное сопротивление почвы и сорняков на 1 см захвата культиватора, кг/см.

Для возможности работы с ручным культиватором школьникам разного возраста и физического развития целесообразно изготовлять набор полольных лап с шириной захвата 8, 9, 10, 11, 12 см. Ширину захвата полольных бритв соответственно уменьшают в два раза.

При подборе захвата рабочего органа учитывают также ширину междурядий и величину допустимой защитной зоны. Ширину защитных зон делают минимальной, но не допуская повреждения культурных растений. Перекрытие рабочих органов для полного подрезания сорняков принимают 2—2,5 см.

Для уменьшения тягового сопротивления культиватора следует систематически обрабатывать междурядья, не допуская сплошного зарастания сорняками и чрезмерного уплотнения почвы.

Культиваторы с колесами, снабженными пневматическими шинами, имеют меньшее сопротивление и лучше приспособляются к неровности почвы.

Примерные агротехнические требования к ручному культиватору даны в таблице 4.

Таблица 4
 Агротехнические требования к ручному культиватору

Показатели	Данные
Назначение культиватора	Для прополки и рыхления междурядий овощных, полевых и цветочных культур
Ширина междурядий	От 10 до 40 см
Тип почвы	Суглинистая, средняя по удельному сопротивлению
Основной вид сорняков	Осот, вьюнок, лебеда
Глубина залегания корневой системы сорняков	До 6 см
Наибольшая сила тяги	12 кг

Конструкции самодельных почвообрабатывающих орудий описываются ниже.

Ручной одноколесный культиватор (рис. 16) с проходом между рядами растений имеет следующие основные части: колесо (1), ось (2), две трубчатые ручки (3),

кронштейн; крепления рабочего органа (4, 5, 6) и набор рабочих органов (8, 11, 12).

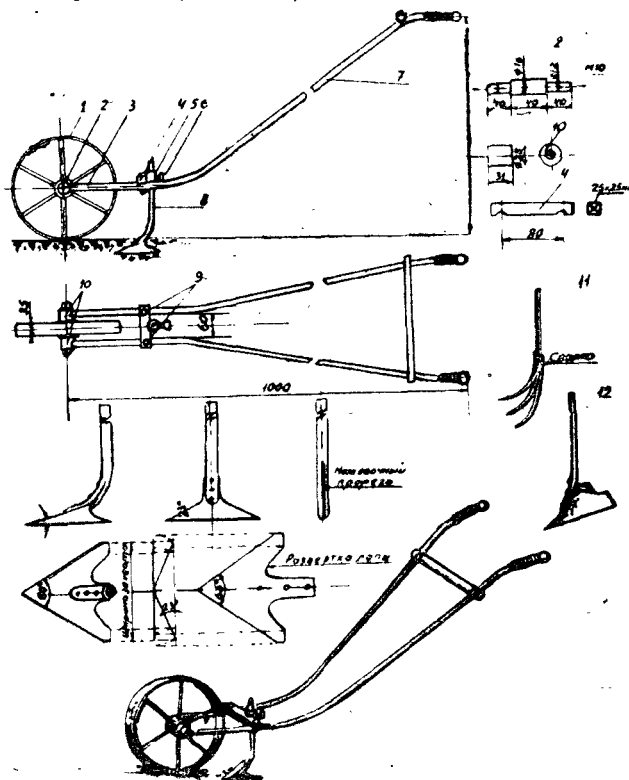


Рис. 16. Ручной одноколесный культиватор.

1 — колесо; 2 — ось; 3 — трубчатая ручка; 4, 5, 6 — кронштейн крепления рабочего органа; 7 — распорка; 8 — рабочий орган (полольная лапа); 9 — болты крепления кронштейна; 10 — втулки ручек; 11 — зубовой рыхлитель; 12 — окучник.

Колесо диаметром 250 мм имеет стальной обод сечением 35×3 мм, 6 спиц диаметром 8 мм и ступицу с отверстием для оси диаметром 16 мм. Спицы со ступицей имеют резьбовое соединение, а с ободом — заклепочное.

Ручки из стальной трубы диаметром 21,5 мм соединяются с осью при помощи двух приваренных втулок (10).

Кронштейн для крепления рабочего органа изготовляется из стали квадратного сечения 15×15 мм, к кото-

рому приваривается стальная втулка (5) со стопорным болтом (6).

В качестве рабочих органов используются стрельчатые лапы (8) с шириной захвата 6, 7, 8, 9 и 10 см, зубовой рыхлитель (11) и окучник (12). Рабочие органы устанавливаются в соответствии с назначением культивации и размером междурядий.

Ручной двухколесный культиватор (рис. 17) с проходом над рядами растений имеет два колеса (1), две трубчатые ручки (3) с приваренными осями (2), две распорки (8, 9) и два кронштейна (4, 5, 7) для крепления рабочих органов — полольных бритв (6).

Кронштейны рабочих органов имеют приваренные штыри (4) к ручкам (3), поворотные стрелы (5) с втулками, имеющими стопорные болты (7). Поворотные стрелы фиксируются на штырях при помощи зажимных гаек. За счет поворота устанавливаются соответствующие величины защитных зон, а перезакреплением ручек на распорных трубках изменяют расстояние между ходовыми колесами культиватора.

Ширину захвата каждой бритвы подбирают, исходя из обработки междурядий за два прохода орудия, в прямом и обратном направлениях с учетом перекрытия рабочих органов на 1,5—2 см.

Ширину защитных зон устанавливают минимальной, но не допуская повреждения культурных растений. Высоту крепления нижней распорки ручек устанавливают в зависимости от высоты растений.

Самодельные колеса культиваторов и других передвижных машин и орудий могут быть металлические и комбинированные — из дерева и металла.

Основными частями спицевого металлического колеса (рис. 18а) являются: ступица, спицы и обод. Ступица вытачивается в виде втулки с наружным диаметром 40—60 мм с отверстием для оси и вала.

Прутковые спицы крепятся со ступицей резьбой, а с ободом — заклепочным соединением или сваркой. Толщина тела ступицы при резьбовом соединении спиц должна быть не менее 6—8 мм. Количество спиц в зависимости от нагрузки колеса может быть от 6 до 8 штук, а диаметр их 6—8 мм. Обод изготавливается из полосовой стали шириной от 30 до 40 мм и толщиной 3—4 мм.

Более простым по устройству является колесо с пло-

скими спицами (рис. 18б). Заготовка таких спиц делается из листовой стали толщиной 2—3 мм и соединяется со ступицей и ободом при помощи заклепок или болтов.

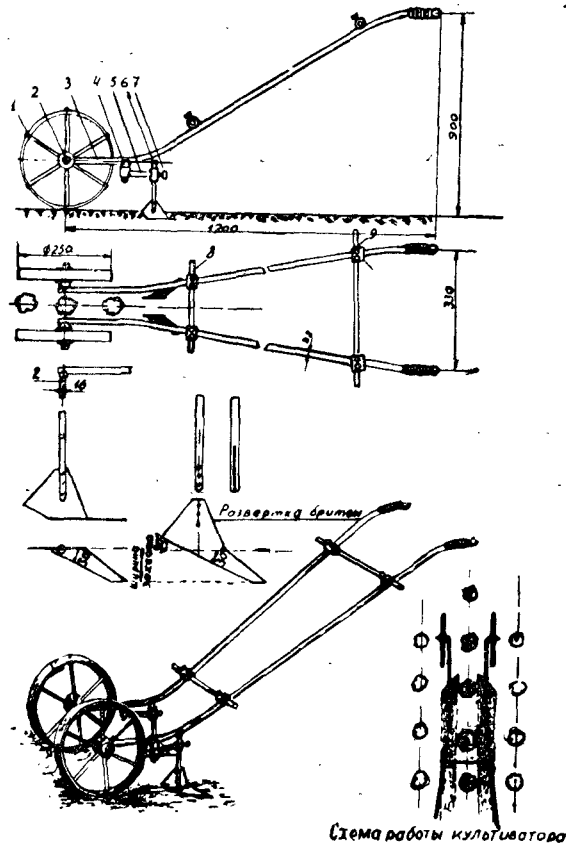


Рис. 17. Ручной двухколесный культиватор.

1 — колесо; 2 — ось; 3 — трубчатая ручка; 4 — приваренный штырь; 5 — поворотный кронштейн; 6 — рабочий орган (полюльная бритва); 7 — стопорный болт; 8 — нижняя распорка; 9 — верхняя распорка; 10, 11 — втулки крепления распорок; 12, 13 — стопорные болты.

Остов комбинированного колеса (рис. 18в) изготовляется в виде диска из плотной и сухой древесины. В середине диска при помощи болтов укрепляется стальная ступица с фланцем. На обод диска насаживается стальная шина толщиной 2—3 мм.

Парниковый культиватор используют для обработки узких междурядий в парниках, теплицах, цветниках и других отделах школьного участка. В связи с назначением культиватора, размеры и конструкция его должны соответствовать обработке узких междурядий.

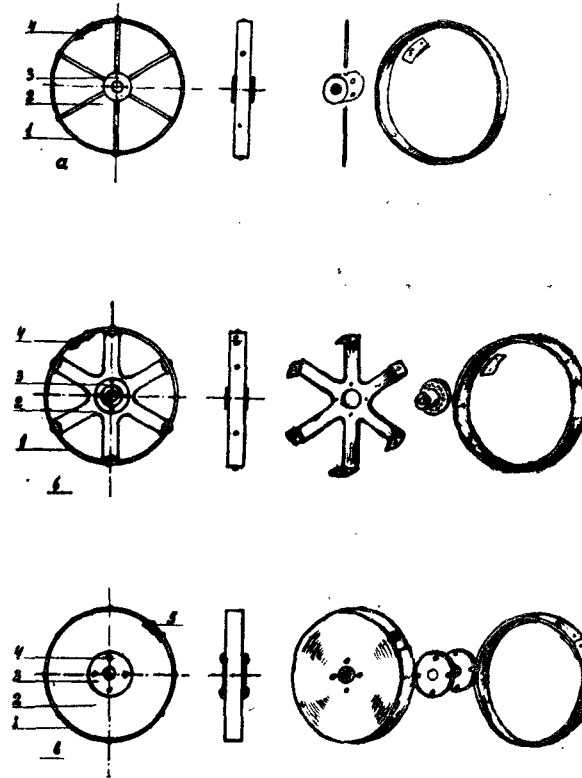


Рис. 18. Простейшие колеса.

а — спицевое колесо: 1 — обод; 2 — спица; 3 — ступица; 4 — накладка.
 б — плоско-спицевое колесо: 1 — обод; 2 — спица; 3 — ступица; 4 — накладка.
 в — комбинированное колесо: 1 — стальной обруч; 2 — деревянный диск; 3 — стальной диск; 4 — стяжной болт; 5 — накладка.

Культиватор (рис. 19а) имеет рабочий орган — полюльную лапу (1), кронштейн (3) рабочего органа с зажимными болтами (2), каток (4), ось (6) с гайкой и деревянную ручку (9) с крепежными болтами (7).

Рабочий орган изготовляется из листовой стали тол-

шиной 3 мм. Ширина захвата рабочего органа должна соответствовать размеру обрабатываемых междурядий. Кронштейн изготавливается из листовой стали толщиной 3 мм. Форма и размеры кронштейна определяются

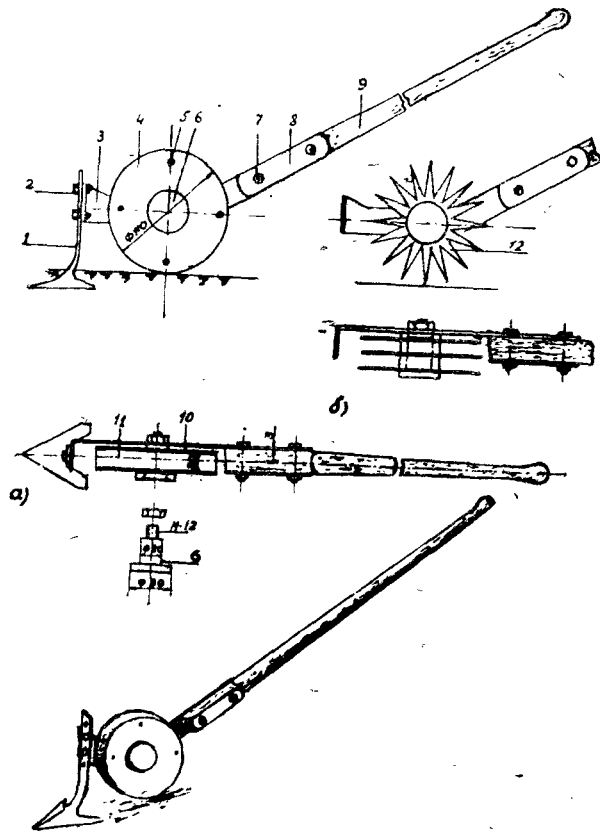


Рис. 19. Ручной парниковый культиватор.
а) с лапчатым рабочим органом: 1 — полочная лапа; 2 — болты крепления лапы; 3 — кронштейн крепления рабочего органа и оси; 4 — каток; 5 — шуруп крепления стального диска; 6 — ось с гайкой; 7 — болт крепления ручки; 8 — стальная накладка; 9 — деревянная ручка; 10 — стальной диск; 11 — деревянный остов катка.
б) культиватор с ротационным рабочим органом: 12 — звездочка

возможностью крепления рабочего органа, оси катка и деревянной ручки.

Остов катка диаметром 110—120 мм может быть изготовлен из плотной древесины, стягиваемый с двух сторон стальными дисками.

Парниковый культиватор может быть переоборудован для работы с ротационным рабочим органом (рис. 19б). Для этого снимается полочная лапа и взамен катка на оси ставится ротационный рабочий орган, состоящий из трех или четырех стальных звездочек с приваренными втулками.

Ручной ротационный культиватор (рис. 20) используется для рыхления почвы и разрушения почвенной корки, образующейся после ливневых дождей. Рабочий орган такого культиватора не подрезает сорняки, а только производит в основном рыхление почвы. Поэтому эти культиваторы могут быть использованы на посевах сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника и других культур, как до появления всходов, так и после, вплоть до появления одной-двух пар настоящих листьев.

Ротационный культиватор имеет набор стальных звездочек (1) с приваренными втулками (ступицами) длиной 29 мм. Ось, втулка кронштейна и кронштейн соединяются между собой сваркой.

Кронштейн входит в прорезь трубчатой ручки и зажимается болтами. Звездочки закрепляются на оси при помощи шайб и гаек. Диаметр звездочек делается обычно 200—250 мм.

Для изготовления ротационных культиваторов могут быть использованы звездочки от списанных мотыг типа МВ-2,1.

Ручные катки гладкие используются для уплотнения и выравнивания поверхности почвы во всех отделах школьного участка.

Для катков обычно используют бревна диаметром 30—40 см из плотной древесины. Длину катков делают по ширине опытных делянок.

Каток обивают листовой сталью. Для присоединения трубчатой или деревянной ручки к торцам катка прибивают фланцевые штыри (рис. 21а) или забивают штыри с острыми концами (рис. 21б).

При движении катка он под действием своего веса сминая почву и углубляется в нее (рис. 21в). Чем больше вес катка, тем сильнее он сминая почву. Из двух катков одинакового веса и длины углубляется больше

тот, у которого меньший диаметр (меньшая опорная по-
верхность).

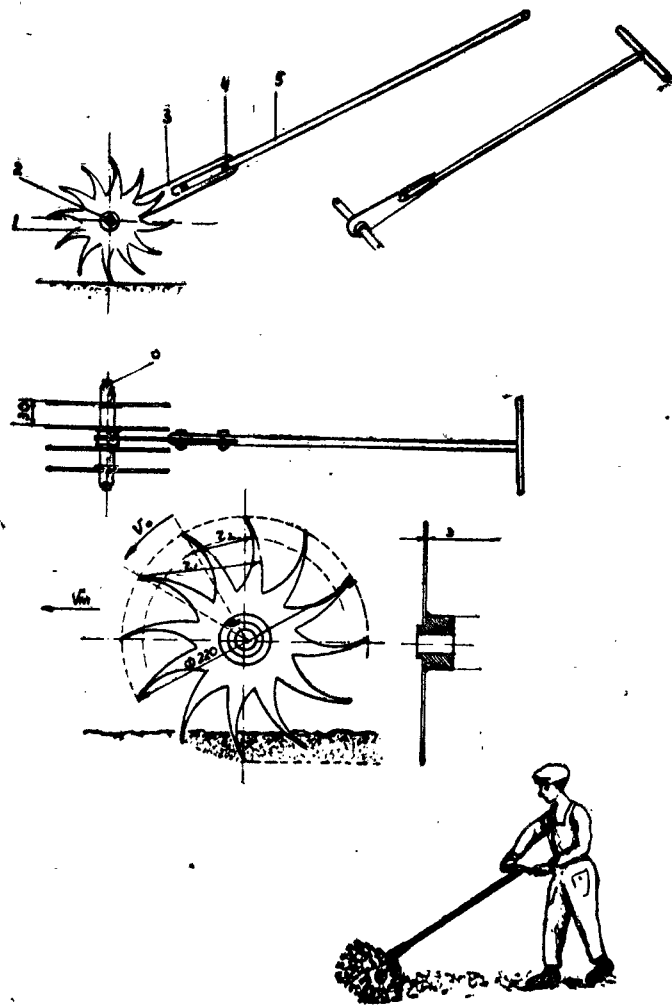


Рис. 20. Ручной ротационный культиватор.
1 — звездочка; 2 — ось; 3 — кронштейн ручки; 4 — болт крепле-
ния ручки; 5 — трубчатая ручка; 6 — шплинт.

Сила тяги P определяется из уравнения моментов:

$$Pl = QS = PS,$$

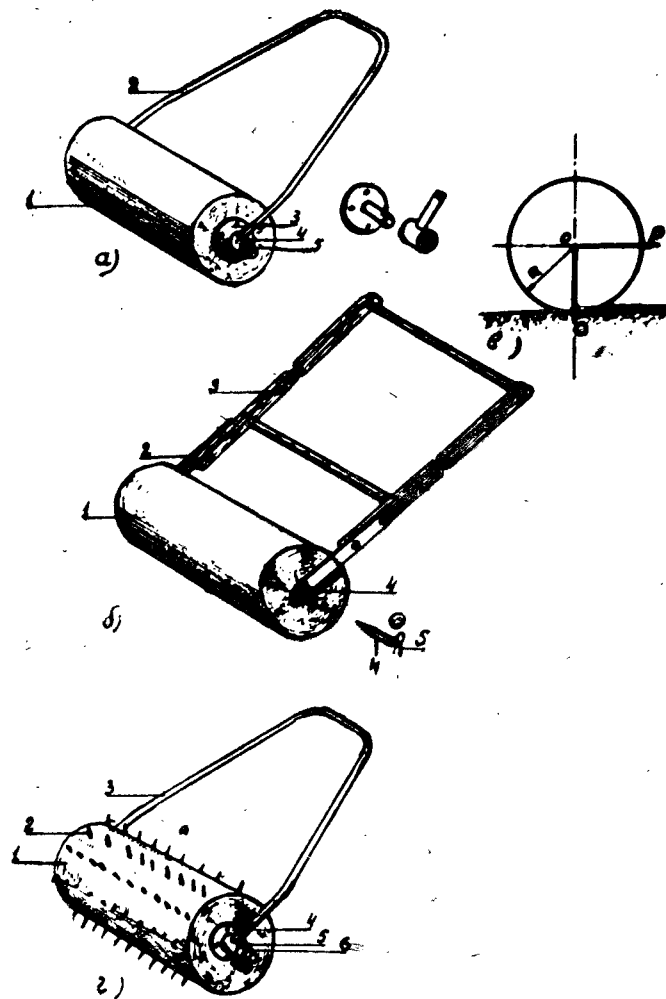


Рис. 21. Ручные катки.

а — гладкий каток с трубчатой ручкой: 1 — каток; 2 — труб-
чатая ручка; 3 — фланцевый хвостовик; 4 — втулка, приваренная
к ручке; 5 — шплинт.

б — гладкий каток с деревянной ручкой: 1 — каток; 2 — крон-
штейн ручки; 3 — деревянная ручка; 4 — штырь; 5 — шплинт.

в — схема действия сил на каток.
г — игольчатый каток: 1 — каток; 2 — игла; 3 — трубчатая
ручка; 4 — фланцевый хвостовик; 5 — втулка, приваренная к руч-
ке; 6 — шплинт.

где: l — плечо силы P ;
 Q — вес катка, кг;
 S — плечо силы Q ;
 R — сила реакции почвы, нормальная к поверхности катка.

Откуда:
$$P = Q \frac{S}{l}$$

Из формулы следует, что сила тяги зависит от веса катка и отношения плеч $\frac{S}{l}$, с увеличением диаметра катка она уменьшается.

Для уплотнения почвы и одновременного рыхления поверхностного слоя используются игольчатые катки (рис. 21 г). Иглы представляют собой стальные стержни диаметром 5—7 мм, забитые острыми концами в цилиндрический деревянный цилиндр.

Бензиномоторный рыхлитель (рис. 22) предназначен для подготовки почвы к посеву и обработки междурядий овощных и полевых культур.

Рыхлитель имеет следующие основные части: двухтактный двигатель (6), редуктор (5) и кронштейн (3) от бензиномоторной пилы «Дружба», клиноременную передачу (4), приводной вал (9), рыхлитель — рабочий орган (1), раму, два колеса (7) и трубчатую ручку (8).

Приводной вал рыхлителя диаметром 18 мм вращается в чугунной или бронзовой втулке (2), запрессованной в кронштейн (3).

Рыхлитель изготавливается из листовой стали толщиной 2,5 мм. Передние части ножей (по ходу вращения) затачиваются. Наружный диаметр рыхлителя делается 120—150 мм. Ступица (10) рыхлителя насаживается на квадратную часть приводного вала и закрепляется зажимной гайкой (11).

Для хорошей обработки почвы скорость рабочего органа должна быть не более 400 об/мин. При скорости вращения выходного вала редуктора двигателя 1500 об/мин ременная передача должна иметь передаточное число:

$$i = \frac{1500}{400} = 3,7$$

Это значит, что диаметр шкива приводного вала рыхлителя должен быть в 3,7 раза больше диаметра шкива

выходного вала редуктора. Скорость вращения рыхлителя в небольших пределах можно уменьшать за счет изменения подачи газа в цилиндр двигателя.

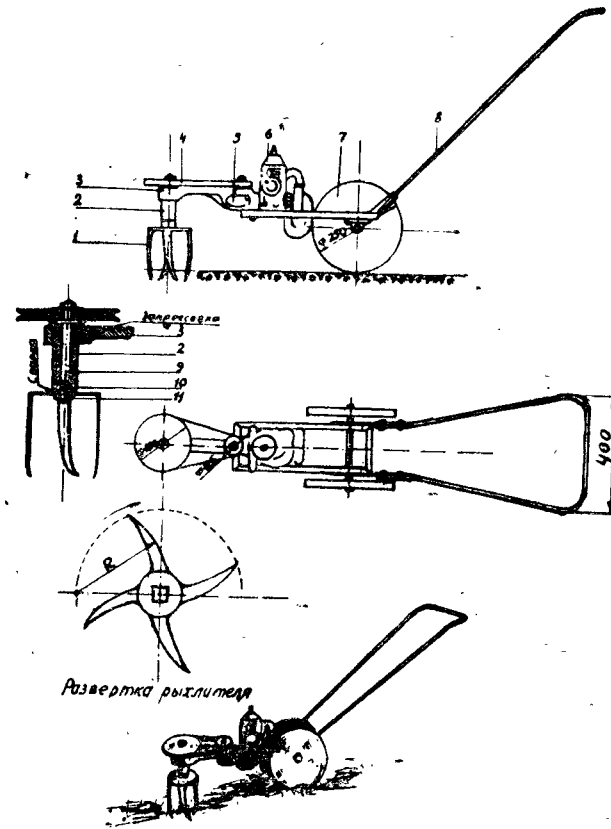


Рис. 22. Бензиномоторный рыхлитель.

1 — рыхлитель; 2 — запрессованная бронзовая втулка; 3 — кронштейн ременной передачи; 4 — ременная передача; 5 — редуктор; 6 — двигатель; 7 — колесо; 8 — ручка; 9 — вал рыхлителя; 10 — ступица рыхлителя; 11 — гайка крепления рыхлителя.

При высоте рыхлителя 250 мм глубина обработки почвы может быть до 15 см.

Рама рыхлителя изготавливается из угловой стали сечением 30×30×3 мм. Ручка соединяется с рамой кронштейнами из листовой стали.

Бензиномоторная почвообрабатывающая фреза (рис. 23) в условиях школьных учебно-опытных участков может быть использована для предпосевной и междурядной обработки почвы в питомниках, рассадниках и на опытных делянках овощных и полевых культур.

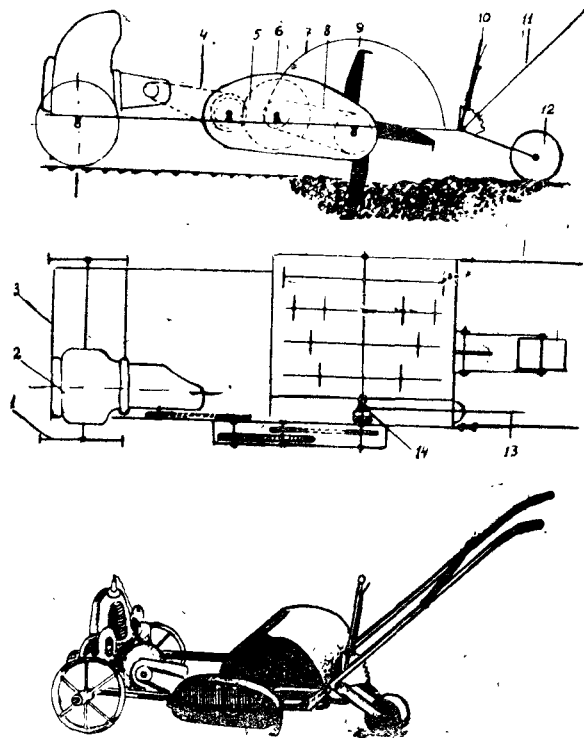


Рис. 23. Бензиномоторная почвообрабатывающая фреза.
1 — переднее колесо; 2 — двигатель; 3 — рама; 4 — цепная передача от двигателя; 5 — зубчатая передача редуктора; 6 — кожух редуктора; 7 — кожух фрезы; 8 — цепная передача редуктора; 9 — фреза (рабочий орган); 10 — рычаг заглабления фрезы; 11 — ручка; 12 — опорный каток; 13 — рычаг включения фрезы; 14 — механизм включения фрезы.

Она состоит из малогабаритного двухтактного двигателя внутреннего сгорания (2), цепной передачи (4), редуктора (5, 6, 8), механизма включения (13, 14), фрезы (9), кожуха фрезы (7), рамы (3), двух передних ко-

лес (1), заднего катка (12) с механизмом заглабления (10) и ручек (11).

В качестве привода могут быть использованы различные малогабаритные двухтактные двигатели внутреннего сгорания мощностью от 2 до 3 л. с. В зависимости от мощности двигателя принимается соответствующая ширина захвата фрезы. При глубине обработки почвы 12—14 см на 1 л. с. двигателя ширина захвата фрезы может быть принята 8—10 см.

В качестве примера ниже описывается почвообрабатывающая фреза, разработанная и изготовленная учащимися школы памяти В. И. Ленина.

Для фрезы использован двухтактный двигатель от бензиномоторной пилы «Дружба-60». Этот двигатель имеет 3 л. с. и оборудован искусственной воздуходувкой для охлаждения двигателя.

Двигатель на выходном валу имеет 1500 об/мин. Для получения скорости вращения ножей фрезы 220—250 об/мин машина оборудована редуктором с передаточным числом $i=6,8$. Он состоит из цепной передачи, использованной от мотоциклета «Ява», и зубчатой и цепной передач, взятых из списанных сеялок. Две последние передачи помещены в закрытой коробке, образующей ванну для смазки шестерен.

Валики редуктора установлены в скользящих подшипниках, состоящих из сварных стальных корпусов и запрессованных в них бронзовых втулок. Редуктор смонтирован на сварной рамке из угловой стали сечением 30×30×3 мм.

Между выходным валиком редуктора и валом фрезы установлен храповой механизм включения.

Храповой механизм (рис. 24) состоит из двух зубчатых втулок (4), пружины (5), рычага заглабления (10) и гребенки (12). Одна зубчатая втулка крепится стопором на квадратной части выходного вала редуктора, а вторая втулка свободно насаживается на квадратный вал фрезы. Между подвижной втулкой (4) и шейкой квадратного вала устанавливается пружина (5). Разъединение зубчатых втулок производится рычагом (10), который своим роликом входит в паз скользящей втулки.

Фреза (рабочий орган) состоит из четырех одинаково устроенных ножей (1), насаженных на квадратный вал (7) сечением 18×18 мм. Каждый нож имеет ступи-

цу (3) с квадратным отверстием, крестовину, изготовленную из листовой стали толщиной 4 мм, и прикрепленных к крестовине шесть ножевых угольников (2).

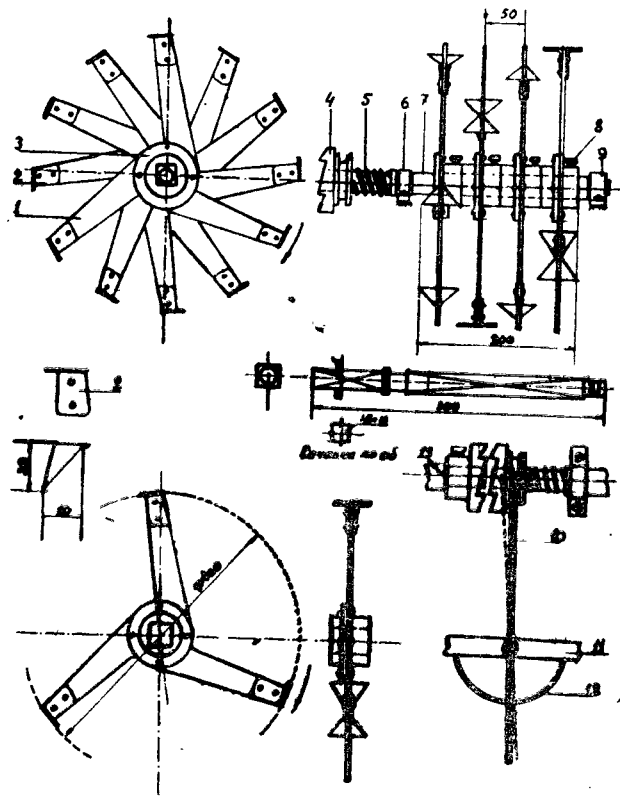


Рис. 24. Ножевая фреза.

1 — нож; 2 — ножевой угольник; 3 — ступица; 4 — храповик; 5 — пружина; 6, 9 — подшипники; 7 — вал; 8 — стопорный болт; 10 — рычаг включения фрезы; 11 — рама фрезы; 12 — гребенка рычага включения; 13 — выходной вал редуктора.

Ножи крепятся на квадратном валу при помощи ступиц, имеющих стопорные болты (8). Сверху фреза закрывается откидным кожухом из листовой стали толщиной 1,5 мм.

Для работы на легких и рыхлых почвах рабочий орган может быть изготовлен в виде игольчатой фрезы (рис. 25). К круглому валу диаметром 18 мм приваривают изогнутые иглы диаметром 14 мм, имеющие заостренные концы.

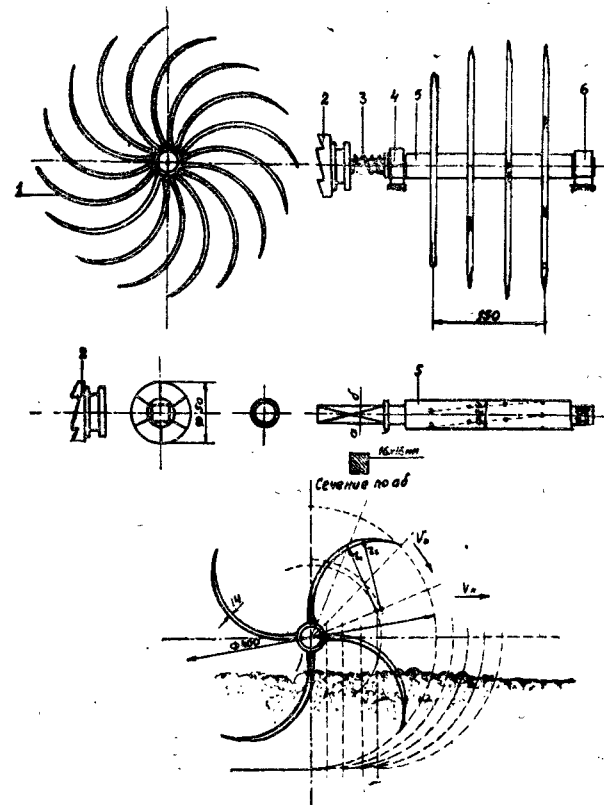


Рис. 25. Игольчатая фреза.

1 — игла; 2 — храповик; 3 — пружина; 4, 6 — подшипники; 5 — вал.

Механизм заглабления фрезы (рис. 26) состоит из рычага заглабления (4), с ползуном (5), тягой (6), пружиной (7) и защелкой (8), поворотного валика (13) с двумя коленами (10), гребенки (9), двух угольников (кронштейнов) (12), опорного катка (11) и оси (14).

Рычаг заглабления, поворотный валик и колена соединяются между собой сваркой. Глубина обработки

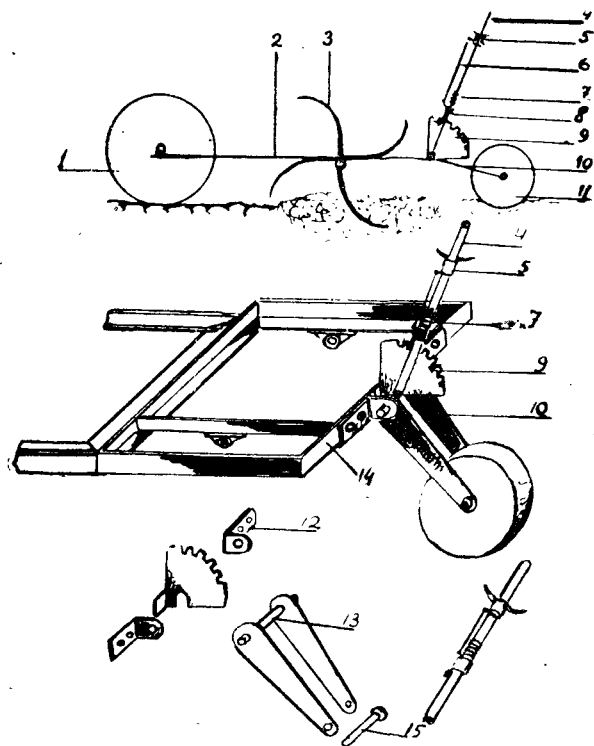


Рис. 26. Механизм заглабления фрезы.
 1 — переднее колесо; 2 — рама фрезы; 3 — игольчатая фреза (рабочий орган); 4 — рычаг заглабления; 5 — ползу; 6 — тяга; 7 — пружина; 8 — стопор; 9 — гребенка; 10 — колесо поворотного валика; 11 — задний опорный каток; 12 — угольник; 13 — поворотный валик; 14 — рама фрезы; 15 — ось опорного катка.

почвы регулируется поворотом рычага заглабления фиксируемого на гребенке зашелкой и пружиной.

Глава III

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Орошение — наиболее надежное и эффективное средство повышения культуры земледелия в районах неустойчивого и недостаточного увлажнения. На орошаемых землях урожай, как правило, в два раза выше, чем на неорошаемых, а во многих теплых районах на поливных землях можно получать два урожая в год.

На большинстве школьных учебно-опытных участках поливают растения вручную из леек, затрачивая при этом много времени и труда. Доставка воды к растениям связана с поднятием ее из колодца (или водоема) и переноской к отдельным растениям, расположенным на значительном расстоянии. Так, для одноразового полива овощей на площади 1 га требуется свыше 20 тонн воды. А за сезон требуется не менее трех поливов.

Все это остро ставит вопрос о необходимости механизации оросительных работ на учебно-опытных участках.

Для механизации оросительных работ важно выбрать способ орошения. В сельском хозяйстве применяют главным образом бороздной и дождевой способы орошения.

При первом способе вода подается в главные каналы, откуда она, растекаясь по оросительным бороздкам, поступает к растениям. В этом случае теряется до 70% воды, которая испаряется из каналов, просачивается в подпочвенные слои и не улавливается растениями.

Застаиваясь в пониженных местах, вода заливает почву, препятствуя тем самым проникновению воздуха в ее нижние горизонты. Когда почва начинает просыхать, на ее поверхности образуется корка, затрудняющая проникновение воздуха к корням растений.

При втором способе вода по водопроводной сети подается под напором в дождевальную установку, где спе-

циальное устройство распыливает ее и выбрасывает наружу. При дождевании структура почвы почти не изменяется.

Во время дождевания с растений смывается пыль, увлажняется припочвенный воздух, что улучшает условия развития растений.

Для орошения участков дождеванием многие школы строят башенные установки.

Простейшая башенная оросительная установка (рис. 27) имеет водонасосный агрегат (5, 6, 7) (спаренный насос и электродвигатель), который из шахтного колодца (3) (или водоема) подает воду по нагнетательной трубе (9) в деревянный или металлический бак (11), установленный на опорах (8).

Бак создает напор и позволяет подавать воду к растениям не только в момент работы насоса, но и запасать ее. При ветронасосной установке емкость бака обычно рассчитывают на 4-дневный расход воды (на штилевые дни).

Водонапорный бак устанавливают на высоте, обеспечивающей напор, необходимый для преодоления сопротивления сети и создания требуемого водяного зонта в дождевальных установках (высота установки бака должна быть не ниже 6,5 м).

Водоподводящие трубы укладывают в земле по междуделяночным дорожкам. Количество и размещение водоразборных кранов определяют, учитывая длину резиновых шлангов и радиус действия дождевальных установок. Могут также использоваться наземные переносные водоподводящие магистрали.

При выборе водоподъемного оборудования учитывают вид водисточника, его дебет, условия работы водоподъемника и погребный напор.

Для подъема воды из шахтных колодцев или естественных водоемов в оросительный канал или напорный бак обычно используют центробежные, поршневые и ленточные насосы. Они просты по устройству и недорогие.

Для привода насосов используют электрические, тепловые и ветряные двигатели.

Чтобы подсчитать мощность (N), необходимую для подъема воды насосом, пользуются формулой:

$$N = \frac{QH}{75 \cdot \eta_n},$$

где: Q — производительность насоса, л/сек;
 H — полный напор, м, с которым работает насос (высота всасывания + высота нагнетания + потери в трубопроводе);
 η_n — к.п.д. насоса (водоподъемника).

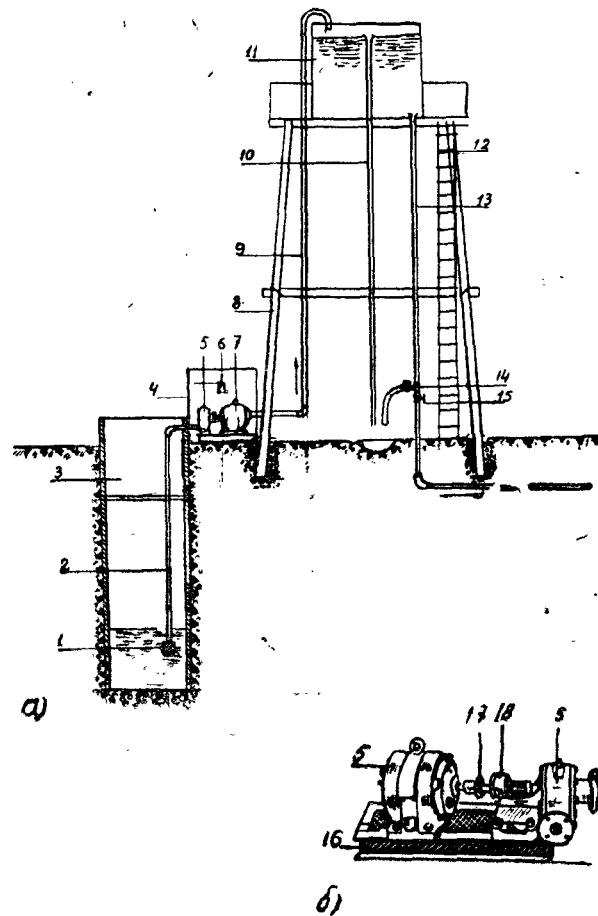


Рис. 27. Простейшая башенная оросительная установка.
 а — схема установки: 1 — фильтр; 2 — всасывающий трубопровод; 3 — шахтный колодец (или водоем); 4 — защитный ящик; 5 — центробежный насос; 6 — включатель; 7 — электродвигатель; 8 — башня; 9 — нагнетательная труба; 10 — верхняя спускная труба; 11 — напорный бак; 12 — лестница; 13 — напорная труба; 14 — спускной кран; 15 — перекрывающий вентиль.
 б — водонасосный агрегат: 16 — опорная рама; 17 — соединительная муфта; 18 — редуктор.

При подъеме воды с глубины до 30 м можно принять: для центробежного насоса с электрическим приводом $\eta=0,3-0,35$, для поршневого насоса $\eta=0,7-0,8$ и для ленточного водоподъемника $\eta=0,17-0,22$.

Центробежные насосы широко используют во всех случаях забора воды из открытых источников, а также шахтных колодцев с небольшой глубиной залегания воды (не глубже 6,6—7 м). Они просты по устройству, обладают высокой производительностью, а в сочетании с электрическим приводом являются наиболее экономически выгодными и удобными в обслуживании. Благодаря своей быстрходности центробежные насосы не нуждаются в устройстве сложного привода и в большинстве случаев соединяются непосредственно с валом электродвигателя.

Вихревые насосы представляют собой разновидность центробежных и строятся одно- и двухколесными. Они отличаются способностью самовсасывания и сравнительно большим напором.

Для больших школьных учебно-опытных участков (свыше 0,8 га) наиболее удобно использовать центробежный насос с электродвигателем марки 1,5 К (консольный), имеющий следующую техническую характеристику:

производительность, $м^3/ч$	6—8
общий напор, $м$	до 20
скорость вращения крыльчатки, $об/мин$	2900
потребная мощность электродвигателя, $квт$	1,7
допустимая высота всасывания, $м$	6,6
вес, $кг$	30

Для орошения небольших школьных учебно-опытных участков, до 0,8 га, могут быть использованы самовсасывающий вихревой насос ВСН-1М или электронасос «Кама-3».

Краткие технические данные водоподъемника ВСН-1М:

производительность, $м^3/ч$	1,0
общий напор, $м$	25
максимальная высота всасывания, $м$	7
электродвигатель:	
тип	АОЛБ—32—4
мощность, $квт$	0,4
требуемое напряжение, $в$	220
вес установки, $кг$	34

изготовитель:

Московский завод строительных машин.

стоимость, $руб.$ 66

Краткие технические данные электронасоса «Кама-3»:

производительность, $м^3/ч$	1,5
наибольшая высота всасывания, $м$	7
наибольшая высота нагнетания, $м$	13
общий напор, $м$	20
потребляемая мощность, $ватт$ в час	не более 350
изготовитель: электротехнический завод, г. Пермь.	
стоимость, $руб.$	45

Поршневые насосы (рис. 28) особенно удобны, если требуется получить сравнительно малую производитель-

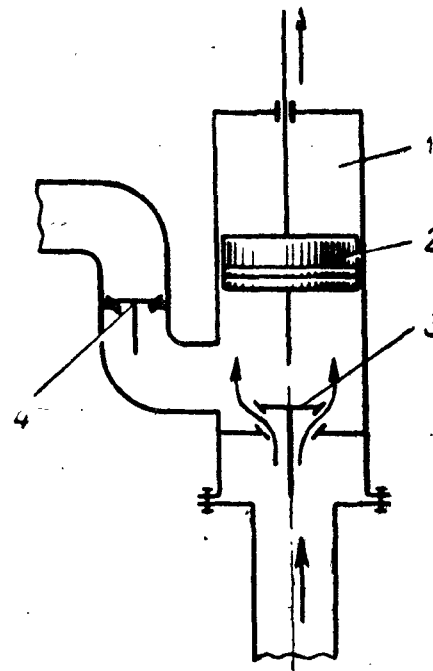


Рис. 28. Схема поршневого насоса простого действия. 1 — цилиндр; 2 — поршень; 3 — всасывающий клапан; 4 — нагнетательный клапан.

ность при большом напоре. Будучи тихоходными, они более приспособлены для привода от тихоходных ветряных двигателей.

Ленточный водоподъемник применяется для подъема воды из шахтных колодцев глубиной до 20 м.

Особенностью ленточного водоподъемника (рис. 29) является использование плоского прорезиненного ремня (3) сечением 100×2 мм, надеваемого на два блока, из

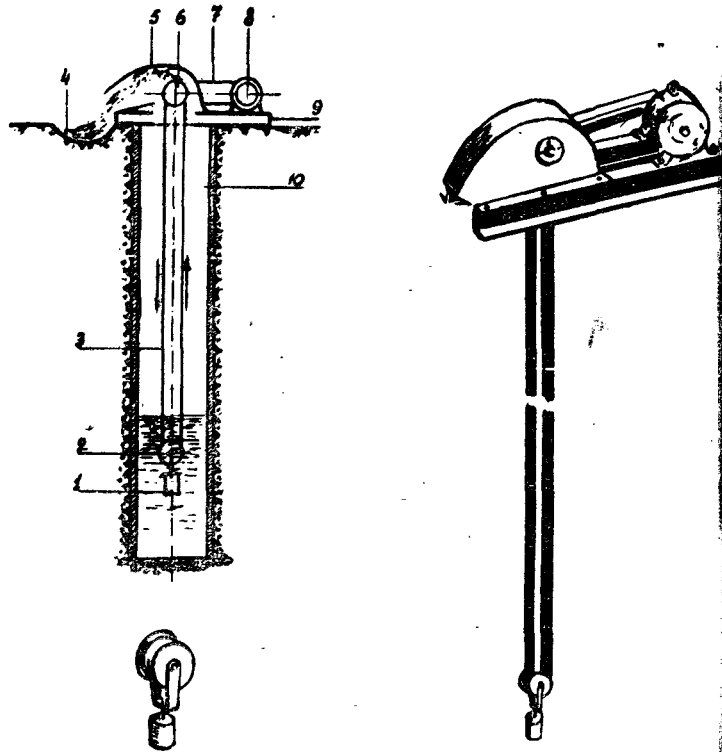


Рис. 29. Ленточный водоподъемник.

1 — груз; 2 — ведомый блок; 3 — прорезиненный ремень; 4 — оросительный канал (или напорный бак); 5 — кожух; 6 — ведущий блок; 7 — приводной ремень; 8 — электродвигатель; 9 — рама; 10 — шахтный колодец.

которых ведущий (6) монтируется в кожухе (5), укрепленном на раме (9) привода, а ведомый (2) на кронштейне груза (1).

Работа подъемника основана на использовании молоткового сцепления и внутрижидкостного трения. Дв

гаясь в колодце, лента забирает слой воды, который, удерживаясь на ней, поднимается до верхнего ведущего блока, где центробежной силой сбрасывается в водосборный кожух (5), и дальше через округленный патрубок вода поступает в напорный бак или главный канал (4) оросительной сети.

Наилучший результат работы водоподъемника получают при скорости ремня 6 м/сек.

Краткие технические данные ленточного водоподъемника:

производительность, м/ч	5,5 — 6,5
к. п. д.	0,27 — 0,42
мощность электродвигателя в зависимости от глубины залегания воды, кВт	1,70 — 4,5
погружения ремня в воду, м	не менее 0,5
общий вес водоподъемника с электродвигателем, кг	118,5
изготовитель: Ашхабадский машзавод им. 20 лет Туркменской ССР.	

Школьники могут сами смонтировать подобный водоподъемник, используя соответствующий ремень, электродвигатель требуемой мощности и привод, создающий необходимую скорость ремня.

Для привода насосов применяют в основном трехфазные асинхронные электродвигатели мощностью до 5 кВт. В зависимости от условий работы применяют в чугунном или алюминиевом защитном корпусе, обдуваемые или необдуваемые.

Автоматическое выключение электродвигателя при предельном уровне в напорном баке (рис. 30) производится при помощи поплавка (6), роликов (5), гибкого троса (7) с грузиком (11), упора с указателем уровня воды и выключателя (10).

Когда бак наполнится водой, поплавок занимает верхнее положение. В это время указатель с упором под действием грузика опустятся и разомкнут выключатель, прекратив тем самым подвод тока к электродвигателю.

При понижении уровня воды в баке контакты выключателя под действием пружины смыкаются, и ток поступает к электродвигателю. Для нормальной работы автоматического устройства вес поплавок в погруженном состоянии должен превышать вес грузика с гибким тросиком.

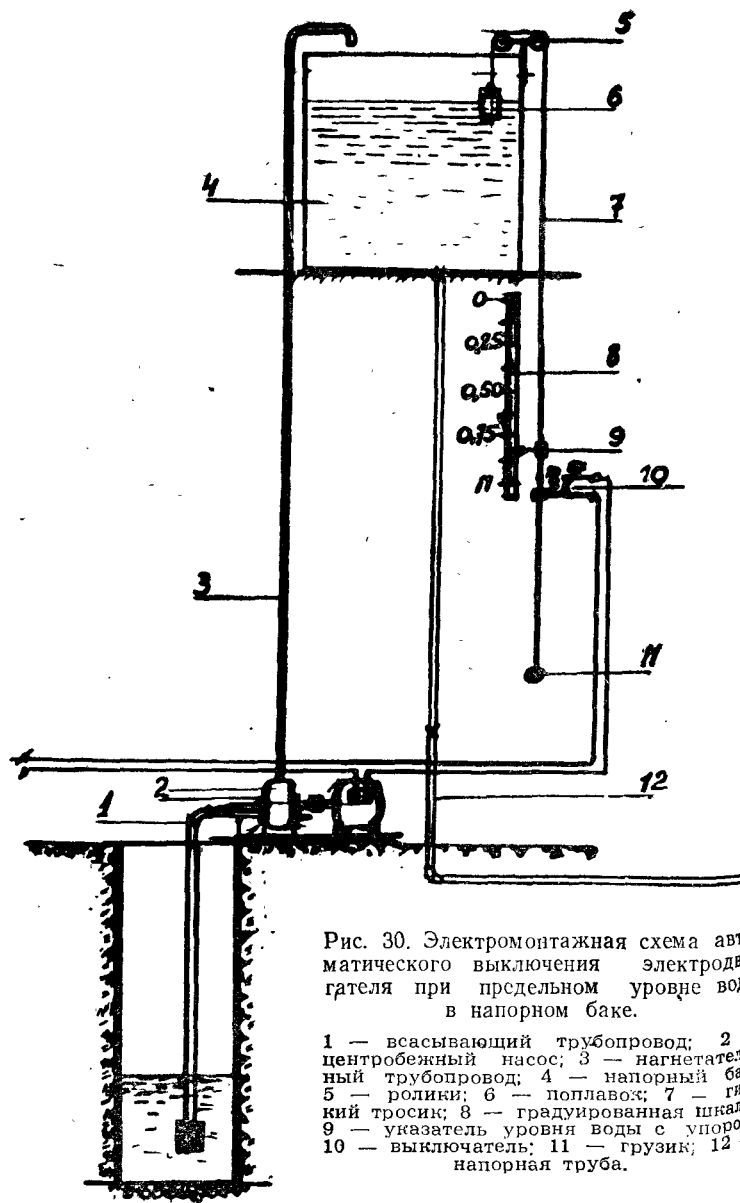


Рис. 30. Электромонтажная схема автоматического выключения электродогревателя при предельном уровне воды в напорном баке.

1 — всасывающий трубопровод; 2 — центробежный насос; 3 — нагнетательный трубопровод; 4 — напорный бак; 5 — ролик; 6 — поплавок; 7 — гибкий тросик; 8 — градуированная шкала; 9 — указатель уровня воды с упором; 10 — выключатель; 11 — грузик; 12 — напорная труба.

Дождевальная установка (рис. 31) с вращающейся головкой реактивного действия более удобна. Она состоит из горизонтального патрубка (3) для присоединения

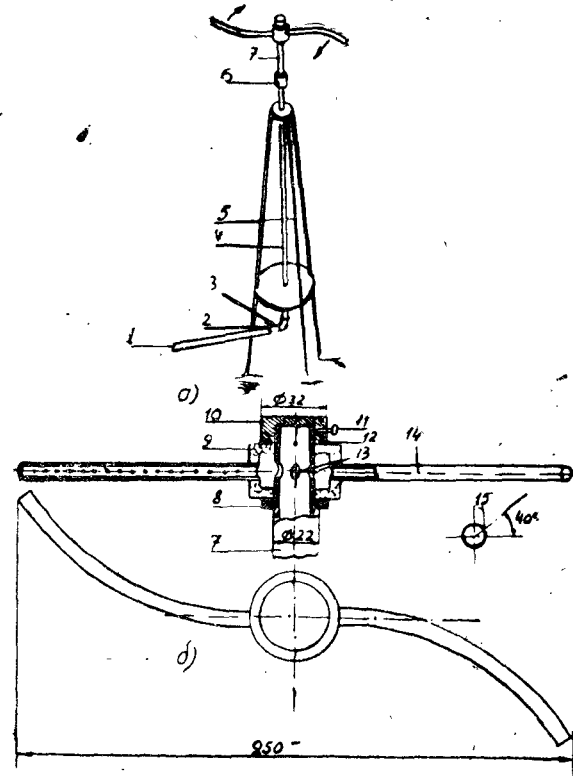


Рис. 31. Дождевальная установка.

а — общий вид: 1 — водоподводящий шланг; 2 — зажим; 3 — соединительный патрубок; 4 — вертикальная трубка (стояк); 5 — тренога; 6 — соединительная муфта; 7 — головка; 8 — водоподводящий патрубок; 9 — упорное кольцо; 10 — упорный колпачок; 11 — стопорный болт; 12 — сальник; 13 — выпускные окна; 14 — дождевальная трубка; 15 — дождевальное отверстие.

резинового шланга (1), зажима (2), вертикальной трубки (стояка) (4), треноги (5), соединительной муфты (6) и вращающейся головки.

Головка имеет водоподводящую трубку (7) с выпускными отверстиями (окнами) (13), бронзовую втулку (9) с ввинченными в нее дождевальными трубками (14), упорный колпачок (10) со стопорным болтом (11) и сальником (12).

Вода под напором из бака поступает по водоподводящей сети к разборным кранам и затем по присоединенному резиновому шлангу (1) в вертикальную трубку (4) дождевальной установки.

Поступившая вода под напором в дождевальные трубки (14) через отверстия (15) диаметром 1,0—1,5 мм выбрасывается наружу.

Под действием возникающих реактивных сил вытекающей воды головка с трубками приобретает вращательное движение. Вытекающая вода струйками распыляется сопротивлением воздуха и увлажняет растения по кругу. Площадь увлажненного круга зависит от высоты дождевальной установки и напора воды.

Простейшая ветронасосная установка. Некоторые сельские школы, как, например Ярославская № 67 Лабинского района Краснодарского края, для орошения школьного участка используют самодельную ветронасосную установку.

Использование энергии ветра — задача большой важности. Опыт многих колхозов и совхозов показывает, что годовые расходы по эксплуатации ветроагрегатов в 2 раза меньше расходов по использованию электрических и тепловых двигателей.

Если посмотреть на карту ветроресурсов нашей страны, мы увидим, что над 70% территории ветры дуют со среднегодовой скоростью 6 м в секунду в течение 200—250 дней в году. А ведь современные двигатели могут работать при меньшей скорости ветра.

Ветро двигатели преобразуют энергию ветра в механическую работу. Секундная энергия, или мощность потока, пропорциональна кубу скорости, то есть, если скорость ветра увеличилась, например в 2 раза, то энергия воздушного потока возрастает в 8 раз.

Мощность, развиваемая ветродвигателем, изменяется также пропорционально квадрату диаметра ветроколеса, то есть при увеличении диаметра в 2 раза мощность при той же скорости ветра увеличилась в 4 раза.

Нормальной мощностью ветродвигателя считается при скорости ветра 8 м/сек. Если принять средний коэффициент использования ветра равным 0,3, то мощность ветродвигателя при скорости ветра 8 м/сек может быть приближенно подсчитана по формуле:

$$N = \frac{D^2}{10} \text{ л. с.},$$

где: D — диаметр ветроколеса, м;

откуда: $D = \sqrt{10N} \text{ м},$

где N — требуемая мощность насоса, л. с.

Следует иметь в виду, что если лопасти выполнены одинакового профиля, то мощность ветродвигателя практически очень мало зависит от числа лопастей.

Величина вращающего момента с уменьшением числа лопастей снижается, но примерно в той же пропорции возрастает число оборотов ветроколеса. Вот почему малолопастные ветродвигатели (до 4 лопастей) называются быстроходными, а многолопастные (от 6 до 24 лопастей) — тихоходные.

Тихоходные ветродвигатели легко трогаются с места. Благодаря этому они удобны для работы с поршневыми насосами и другими машинами, требующими при пуске в работу большое начальное усилие.

Тихоходные ветродвигатели в основном используются в районах, где скорость ветра в среднем не превышает 4,5 м/сек. Все механизмы многолопастных ветродвигателей, как правило, несколько проще, чем у быстроходных.

Простейшая ветронасосная установка (рис. 32) состоит из следующих основных частей: ветроколеса (10), головки (12), хвоста (15) с оперением (16), механизма регулирования оборотов ветроколеса, приводного вала (4) с приводом (лебедкой) (3), насоса (2) и столба (мачты) (9) с растяжками (7).

Ветроколесо, преобразующее энергию ветра в механическую работу, состоит из маха (4), лопастей (1) и вала (6) (рис. 33).

Мах наиболее проще изготовить путем сварки водопроводных труб диаметром 22—33 мм. Внутренние концы лучей маха (1) свариваются со ступицей, а внешние с растяжками (3). Лучи добавочно свариваются со ступицей.

лицей раскосами (5). Ступица крепится на валу шпонкой и стопором. Диаметр вала принимают 35—40 мм.

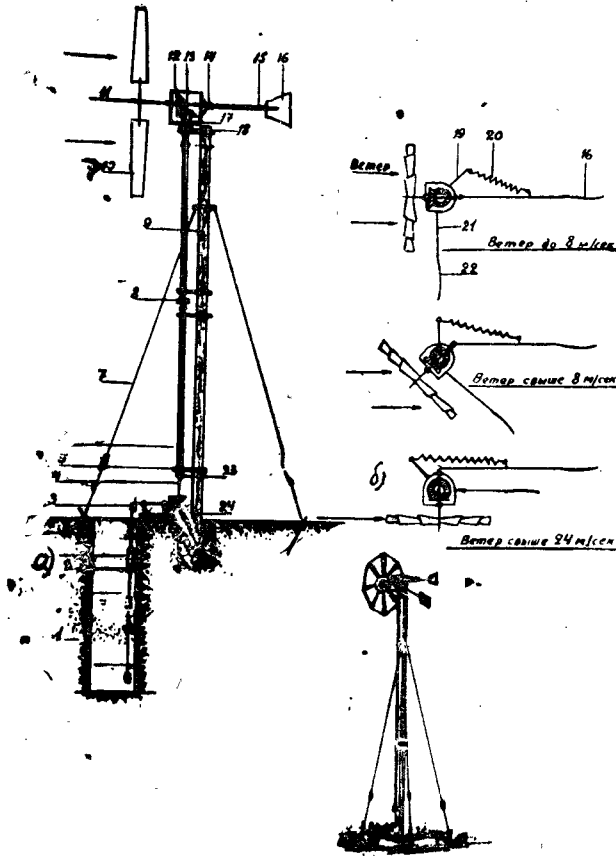


Рис. 32. Простейшая ветронасосная установка.

1 — шахтный колодезь; 2 — поршневой насос; 3 — привод насоса; 4 — приводной вал; 5 — кронштейн; 6 — монтажная труба; 7 — растяжка; 8 — соединительная муфта; 9 — столб; 10 — ветроколесо; 11 — вал ветроколеса; 12 — головка; 13 — зубчатая передача; 14 — шарнир хвоста; 15 — хвост; 16 — оперение хвоста; 17 — верхний опорный подшипник приводного вала; 18 — опорный подшипник головки; 19 — рычаг; 20 — натяжная пружина; 21 — рычаг лопасти; 22 — лопасть; 23 — подшипник приводного вала; 24 — нижний опорный подшипник приводного вала.

Чтобы сделать тихоходное колесо, число лопастей берут от 8 до 24, диаметр колеса — 2—2,5 м. Лопасти изготовляют из стального листа толщиной 1,5—2 мм.

Для упрощенного расчета ширины лопасти ветроколеса используют параметры существующего ветроколеса промышленного изготовления:

$$b_p = \frac{v_c D_p}{D_c}$$

где: b_p — ширина лопасти расчетного ветроколеса, м;
 v_c — ширина лопасти существующего ветроколеса, м;

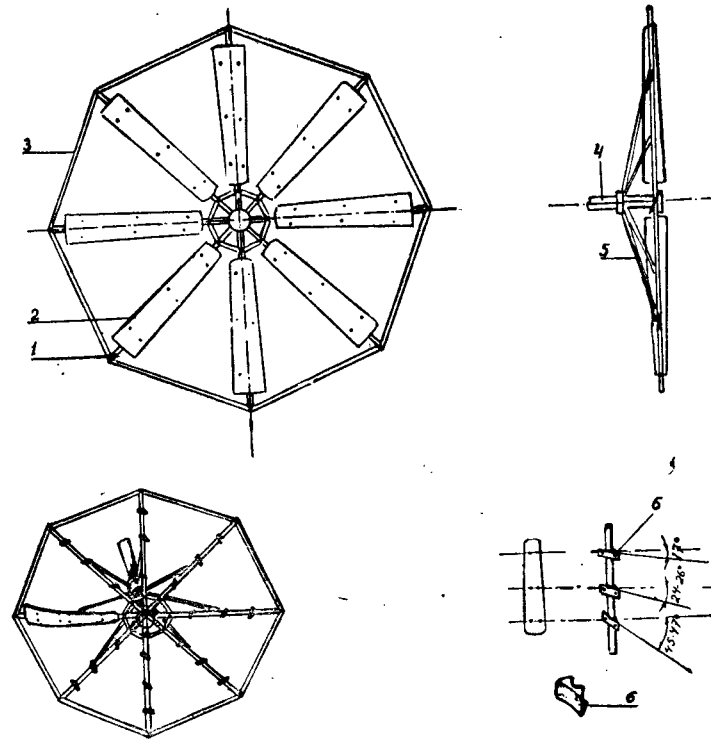


Рис. 33. Ветроколесо.

1 — луч; 2 — лопасть; 3 — растяжка; 4 — вал; 5 — раскос; 6 — кронштейн лопасти.

D_p — диаметр расчетного колеса, м;

D_c — диаметр существующего колеса, м.

Отношение ширины лопасти на внешнем конце к ширине на внутреннем конце в тихоходных двигателях при-

нимают от 0,62 до 0,70. Лопасти крепятся к лучам при помощи кронштейнов (6). Приварка кронштейнов к лучам производится в соответствии с требуемыми углами заклинивания.

Величина углов заклинивания лопасти в большинстве существующих тихоходных ветродвигателей принята: на внутреннем конце $\varphi = 45-47^\circ$, в середине $\varphi = 24-26^\circ$ и на внешнем конце $\varphi = 17^\circ$.

Головка ветродвигателя (рис. 34) представляет собой стальную коробку, в которой монтируются подшипники вала ветроколеса и верхнего зубчатого или кривошипно-шатунного механизма. Коробка является одновременно ванной для смазочного масла. Подшипники могут быть двух видов: скольжения и качения. Для того чтобы головка легко поворачивалась на опоре, применяют шариковые или роликовые подшипники.

Так как ветер часто меняет направление, то головка ветродвигателя должна поворачиваться так, чтобы ветроколесо все время стояло против ветра. Установка ветроколеса на ветер при помощи флюгера является наиболее распространенной.

Хвост состоит из стальной трубы, закрепленной шарнирно позади головки и оперения (16) в виде стального листа, приваренного на внешнем конце трубы.

Длину трубы хвоста и площадь оперения выбирают с таким расчетом, чтобы при изменении направления ветра на угол $10-20^\circ$ относительно оси ветроколеса хвост мог повернуть головку с ветроколесом против ветра. Длину хвоста с оперением обычно делают 1500—1900 мм, а площадь оперения — $0,3-0,4 \text{ м}^2$.

Ветер меняет не только свое направление, но и скорость. Следовательно, меняется и сила давления на ветровое колесо. С увеличением скорости ветра увеличивается число оборотов ветрового колеса. Они могут достигнуть больших значений, что опасно не только для прочности колеса, но и для всей насосной установки.

Чтобы избежать этого, современные ветродвигатели снабжаются специальными устройствами, которые вступают в действие при большой скорости ветра.

Автоматическое регулирование числа оборотов ветроколеса наиболее просто осуществляется путем частичного

го или полного вывода его из-под ветра при помощи боковой лопасти (21, 22) (рис. 326).

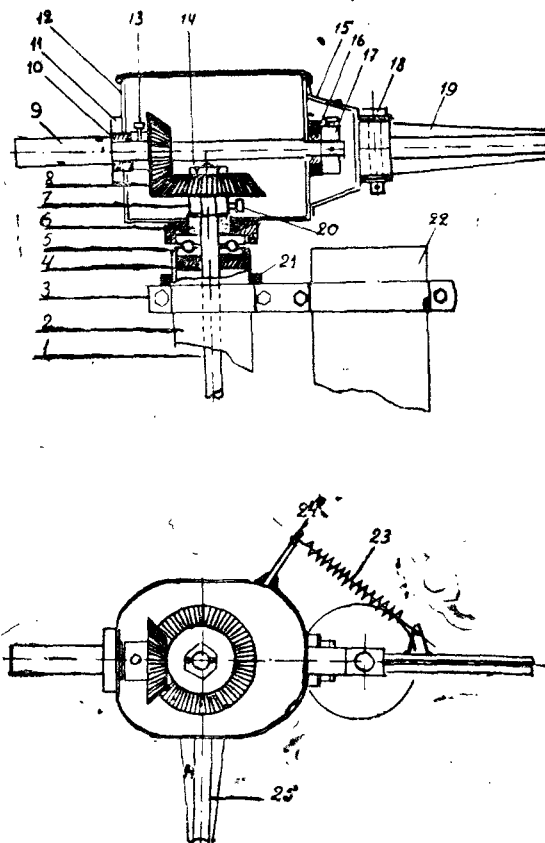


Рис. 34. Головка ветродвигателя.

1 — приводной вал; 2 — монтажная труба; 3 — кронштейн трубы; 4 — упорное кольцо подшипника; 5 — шариковый подшипник; 6 — подшипник приводного вала (бронзовая втулка); 7, 8 — конические шестерни; 9 — вал ветроколеса; 10, 16 — подшипники вала (бронзовые втулки); 11 — приваренный фланец; 12 — коробка; 13, 20 — стопорные болты; 14 — зажимная гайка; 15 — кронштейн хвоста; 17 — упорное кольцо; 18 — палец; 19 — хвост; 21 — приваренное кольцо; 22 — столб (мачта); 23 — пружина; 24 — рычаг пружины; 25 — лопасть.

Позади ветроколеса, на головке монтируют лопасть, вынесенную за пределы поверхности, ометаемой ветроколесом. На другой стороне головки ставят пружину

(20), один конец которой прикрепляют к рычагу (19), приваренного к головке, а другой — к хвосту (15), соединенному с головкой шарнирно.

Сила ветра, действующая на лопату, создает относительно вертикальной оси момент, стремящийся повернуть головку с ветроколесом в сторону лопаты, а пружина, действуя на рычаг, стремится повернуть головку обратно. Поэтому ветроколесо в зависимости от скорости ветра отклоняется на соответствующий угол относительно направления ветра, и тем самым регулируются обороты ветроколеса.

Силу натяжения пружины, длину рычага и площадь пластины лопаты делают так, чтобы плоскость ветроколеса становилась относительно направления ветра: при скорости ветра до 8 м/сек — перпендикулярно, при скорости ветра свыше 8 м/сек — под углом 45° и при скорости ветра свыше 24 м/сек — параллельно.

Для создания таких условий длину лопаты обычно делают 1200—1500 мм, а площадь пластины — 0,12—0,175 м². Для создания определенного натяжения длину пружины принимают 150—180 мм с наружным диаметром 30—35 мм и толщиной проволоки 3—3,5 мм. Ветродвижитель, имеющий вертикальный вращающийся приводной вал и коническую передачу, получает во время работы реактивный момент, действующий против часовой стрелки.

Величина реактивного момента равна рабочему моменту ветроколеса:

$$M_p = 716,2 \frac{N}{n} \text{ кг} \cdot \text{м},$$

где N — мощность, развиваемая ветроколесом, л. с.;
 n — число оборотов вертикального приводного вала, мин.

Таким образом, равновесие сил в ветродвижителе определяется уравнением:

$$P_d L_d + M_p + P_{пр} r_{пр} + M_{тр} = 0,$$

где: P_d — сила ветра, действующая на лопату, кг;
 L_d — расстояние от оси головки до точки приложения силы на лопату, кг;
 M_p — реактивный момент, кг;
 $P_{пр}$ — сила натяжения пружины, кг;
 $r_{пр}$ — длина плеча, на котором действует сила пружины;

$M_{тр}$ — момент от сил трения в опорах головки.

Вертикальный приводной вал монтируется в подшипниках, установленных в стальной трубе. Части составного вала соединяются между собой муфтой (8) с резиновой прокладкой. Диаметр приводного вала 25—30 мм.

Стальная труба укрепляется в кронштейнах (5) мачты. В простейшем ветродвижителе мачтой может служить деревянный столб высотой не менее 6,5 м.

Верхняя и нижняя конические передачи должны обеспечивать требуемое число оборотов насоса. Конечный приводной вал штангового насоса должен делать 35—45 об/мин.

Бочечно-насосная тележка (рис. 35) используется для орошения растений дождеванием, опрыскивания жидкими ядохимикатами, корневого и внекорневого внесения растворов минеральных удобрений.

Тележка имеет: бочку (4) с манометром (7), редукционным клапаном (8) и расходным краном (3), воздушный поршневой (или плунжерный) насос (6), кривошипно-шатунный механизм (15, 16, 17), деревянную раму (2), два колеса (1), трубчатую ручку (10) и опорную ножку (12).

Для распыла воды или растворов к расходному крану присоединяется трубка (21) с распыливающими отверстиями или насадками низкого давления.

Для корневого внесения растворов минеральных удобрений к балке возле расходного крана крепится анкерный сошник. Подача воды в сошник производится самотеком по резиновому шлангу, соединенному с расходным краном.

Металлическая бочка емкостью, примерно, 40—50 л крепится к деревянной раме при помощи стяжных лент (5) и винтов с гайками. Для создания давления жидкости в бочке используют велосипедные и автомобильные воздушные поршневые насосы. Насос соединяется с кривошипно-шатунным механизмом с приводом от ходовых колес.

Механизм состоит из эксцентрикового пальца (17), укрепленного на диске ходового колеса, шатуна (16) со втулками и направляющей втулки (15).

Направляющая втулка и насос крепятся хомутами к вертикальной трубке (кронштейну) (14), установлен-

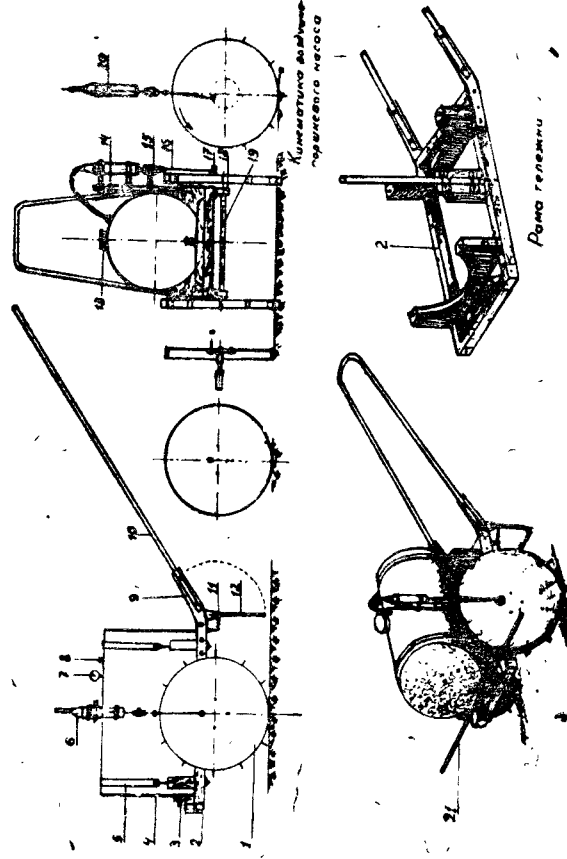


Рис. 35. Бочечно-насосная тележка.
 1 — ходовое колесо; 2 — рама; 3 — расходный кран; 4 — бочка;
 5 — стальная лента; 6 — воздушный поршневой насос; 7 — манометр; 8 — редукционный клапан; 9 — воздушный ручок; 10 — манометр;
 11 — пружина; 12 — опорная ножка; 13 — пробка заливной горловины; 14 — кривошип насоса; 15 — направляющая втулка; 16 — шатун; 17 — эксцентриковый палец; 18 — подшипник; 19 — вал ходовых колес; 20 — поршень; 21 — распыливающая трубка.

ной на раме тележки. Радиус эксцентрикового пальца определяется ходом используемого насоса.

Для монтажа кривошипно-шатунного механизма колесо имеет стальной диск толщиной 2 мм, к которому заклепками или сваркой присоединяются обод и фланцы оси. Эксцентриковый палец соединяется с диском резьбовым соединением. Для прочного сцепления колес с почвой на них имеются почвозацепы из угловой стали сечением 35×35×4 мм.

Глава IV КОСИЛКИ

Для подрезки молодой травы в цветниках, садах, на метеорологических площадках, междуделяночных дорожках и других местах школьной усадьбы используют ручные газонные ножницы и косилки.

Для уборки урожая могут использоваться только механизированные косилки.

Газонные ножницы (рис. 36) имеют следующие части: нижний (1) и верхний (2) ножи, укрепленные на кронштейне (5) при помощи оси и зажимной гайки (11), направляющую планку (9) с дугой (7), две балансирующие пружины (8, 10), две трубчатые ручки (6), два катка (4) с осями (3).

Высота среза травы регулируется перезакреплением осей катков в прорезях кронштейнов (5).

Кронштейн, направляющая планка и дуга соединяются между собой сваркой или заклепками.

Ножи изготавливаются из качественной стали. Чистота и легкость среза травы зависят от плотности прилегания и остроты лезвий ножей.

Ручная газонная косилка конструкции учащихся школы памяти В. И. Ленина представлена в кинематической схеме на рис. 37. Она основывается на преобразовании вращательного движения ходовых колес (4, 7) в возвратно-поступательное движение нода (2) при помощи кулачкового барабана (6) и двуплечего рычага (9). Такая схема позволяет придать ножи косилки повышенную скорость движения. Элементарный расчет косилки по такой схеме произведен следующим образом.

Диаметр ходовых колес косилки принят $D_k = 350$ мм. Тогда за один оборот ходовых колес (при отсутствии скольжения) косилка проходит путь, равный:

$$L = \pi D_k = 3,14 \cdot 350 = 1100 \text{ мм или } 1,1 \text{ м}$$

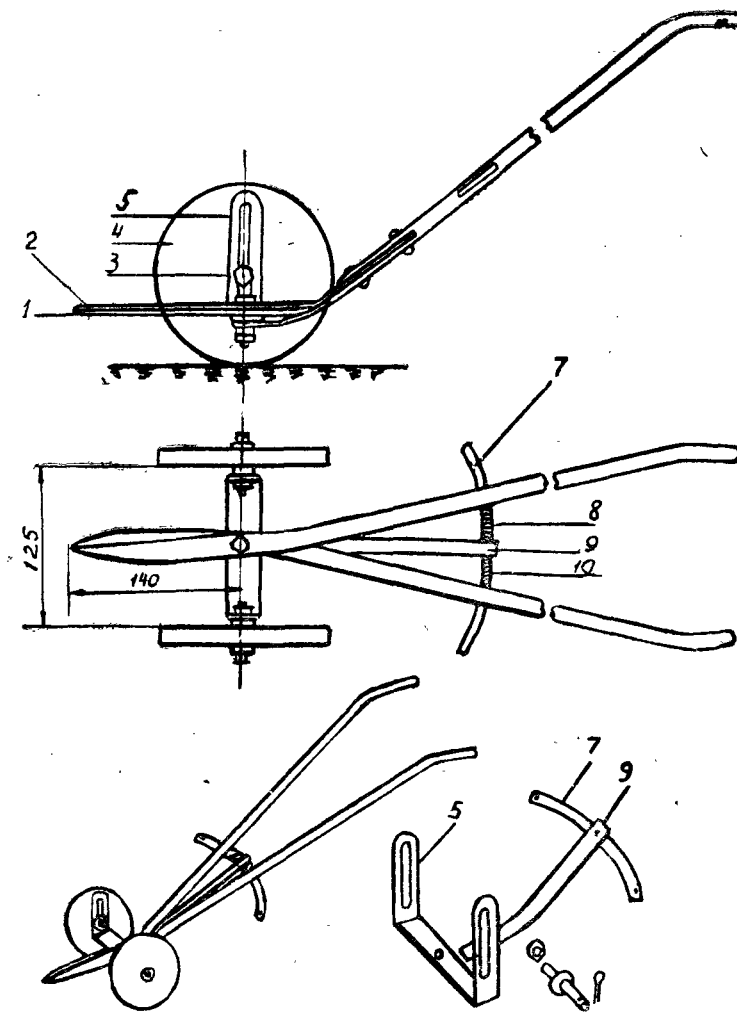


Рис. 36. Газонные ножницы.

1 — нижний нож; 2 — верхний нож; 3 — ось катка с зажимной гайкой; 4 — каток; 5 — кронштейн оси катка и ножей; 6 — трубчатая ручка; 7 — дуга; 8, 10 — балансирующие пружины; 9 — направляющая планка; 11 — ось ножниц; 12 — шплинт.

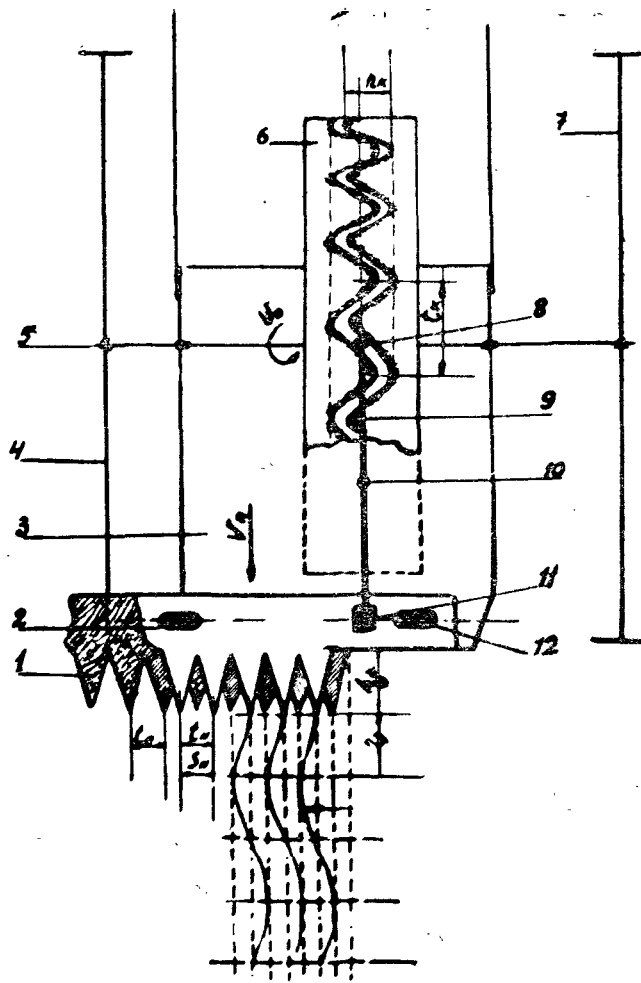


Рис. 37. Схема газонной косилки.

1 — противорежущая гребенка; 2 — нож; 3 — плита (рама); 4, 7 — ходовые колеса; 5 — вал колес; 6 — кулачковый барабан; 8, 11 — ролики двуплечего рычага; 9 — двуплечий рычаг; 10 — ось двуплечего рычага; 12 — направляющая стойка.

Исходя из диаметра колес, высоты среза травы (4 см) и легкой передачи движения, барабан принят диаметром $D_6 = 286$ мм с пятнадцатью кулачками шагом $t = 60$ мм. Тогда за один оборот кулачкового барабана нож сделает 15 двойных или 30 одинарных ходов.

Для сплошного среза травы высота зубьев ножа h_3 должна быть:

$$h_3 = \frac{L}{n_n} = \frac{1100}{30} = 36,6 \text{ мм} \quad (\text{принята } h_3 = 37 \text{ мм}),$$

где: n_n — число одинарных ходов ножа за 1 оборот ходовых колес.

Ход ножа S рассчитан из условия обеспечения средней скорости ножу U_n не ниже 0,8 м/сек. При этой и выше скорости достигается наиболее чистый и легкий срез молодой травы.

При поступательной скорости движения косилки $U_n = 1,5$ м/сек ходовые колеса и кулачковый барабан делают:

$$n_6 = \frac{U_n}{L} = \frac{1,5}{1,1} = 1,36 \text{ об/сек.}$$

За это время нож сделает одинарных ходов:

$$n_x = n_n n_6 = 30 \cdot 1,36 = 40,8 \text{ ход/сек.}$$

Для получения средней скорости ножа $U_n = 0,8$ м/сек ход ножа должен быть:

$$S_n = \frac{U_n}{n_x} = \frac{800}{40,8} = 19,6 \text{ мм.}$$

С учетом скольжения ходовых колес ход ножа принимается $S_n = 20$ мм.

При равноплечем рычажке высота кулачков барабана должна равняться ходу ножа, то есть 20 мм.

Ширина захвата косилки, исходя из возможной силы сцепления ходовых колес с почвой, принимается не выше 20 см. Увеличить силу сцепления ходовых колес можно за счет добавления груза к косилке.

В соответствии со схемой газонная косилка (рис. 38) имеет: раму (плиту) (1) с двумя кронштейнами (8), два ходовых колеса (4), вал (5) ходовых колес, кулачковый барабан (9), двуплечий рычаг (13) с двумя роликами, режущий аппарат (2, 3, 14, 15) и ручку (7).

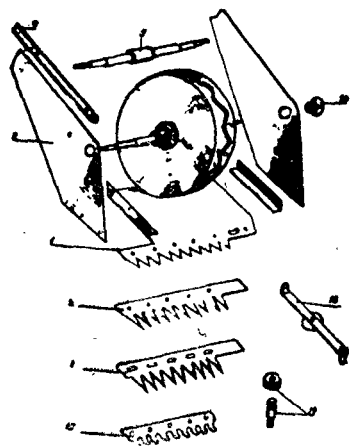
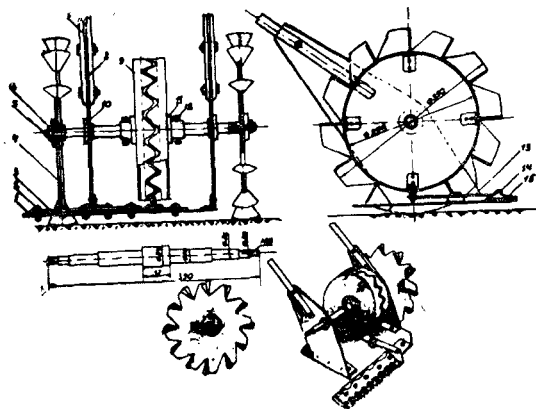


Рис. 38. Устройство газонной косилки.

1 — плита; 2 — противорезущая гребенка; 3 — нож; 4 — ходовое колесо; 5 — вал ходовых колес; 6 — зажимная гайка; 7 — ручка; 8 — кронштейн ручки и подшипников; 9 — кулачковый барабан; 10 — подшипник; 11 — ступица кулачкового барабана; 12 — стопорный болт; 13 — двуплечий рычаг; 14 — направляющая стойка с регулировочной гайкой; 15 — кажимная пластинка.

Рама выполнена в виде стальной плиты толщиной 4 мм. К раме при помощи угольников приклепаны два кронштейна (8) с укрепленными в них подшипниками (10) в виде стальных втулок с фланцами. В подшипниках установлен вал ходовых колес. На концах вала крепятся стопорными болтами и гайками ходовые колеса.

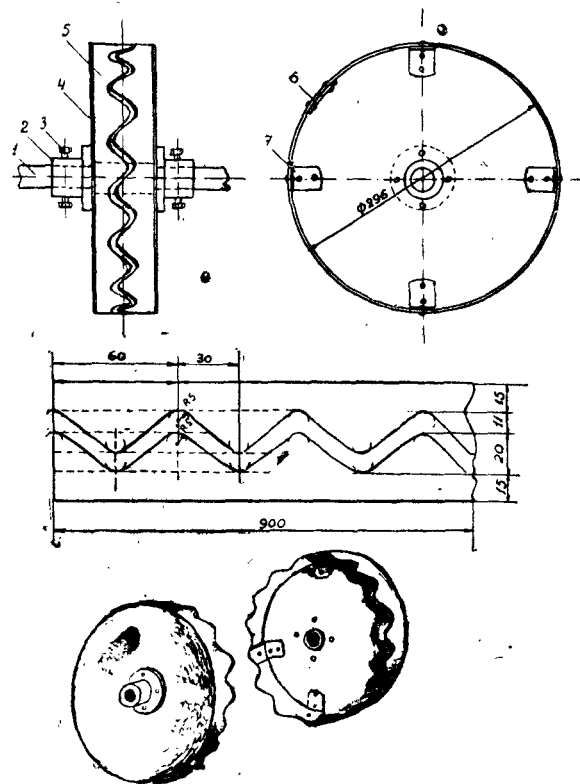


Рис. 39. Кулачковый барабан.

1 — вал ходовых колес; 2 — ступица; 3 — стопорный болт; 4 — диск; 5 — кулачковая обойма; 6 — накладка; 7 — угольник.

Каждое колесо склепано из двух стальных дисков, по окружности которых сделаны почвозацепы в виде отогнутых угольников.

Кулачковый барабан (рис. 39) состоит из двух одинаково устроенных частей (половин). Каждая часть

имеет стальной диск (4), кулачковую дорожку (обойму) (5), ступицу (2) и стопорные болты (3). Стальной диск с кулачковой дорожкой склеиваются при помощи угольников (7).

Барaban устанавливается на валу так, что выступы кулачков одной обоймы располагаются против впадин другой на расстоянии 11 мм. Таким образом создается двусторонняя замкнутая кулачковая (лекальная) дорожка определенного профиля.

Двулучий рычаг с равными плечами имеет два ролика диаметром 10 мм, один из которых входит в кулачковую дорожку, а второй располагается в прорезе ножа. Посредством кулачковой дорожки и двулучевого рычага вращательное движение барабана, получаемое от ходовых колес, преобразуется в возвратно-поступательное движение ножа.

Режущий аппарат косилки (рис. 40) состоит из противорежущей гребенки (1), неподвижно соединенной с плитой (6), ножа (2), нажимной гребенчатой пластинки (3), направляющих стоек (4) с регулировочными гайками (5) и двулучевого рычага (7) с роликами (8, 11).

Противорежущая гребенка прижимается к плите направляющими стойками, имеющими заплечики и резьбовое соединение с плитой. Фиксация стоек на плите осуществляется контргайками.

Нож, имеющий такую же форму, как и противорежущая гребенка, изготавливается из эластичной стали толщиной 0,5—0,8 мм. В основании ножа имеется пять продолговатых вырезов для перемещения в направляющих стойках и один поперечный прямоугольный вырез для ролика двулучевого рычага. Зубцы противорежущей гребенки и ножа затачиваются с наружных сторон прилегания под углом 30° к горизонтали.

Зубчатая нажимная пластинка изготавливается из стального или бронзового листа толщиной 0,5—0,6 мм. Она служит для усиления плотности прилегания ножа к противорежущей части. В ней имеется пять отверстий для установки направляющих стоек. Для лучшей деформации между нажимными пластинками и регулировочными гайками устанавливаются резиновые шайбы.

Легкость и чистота среза травы во многом зависят от плотности прилегания ножа к противорежущей гребенке. Поэтому эти части должны иметь прямолинейные

поверхности и изготовлены из высококачественной эластичной и нержавеющей листовой стали. Во время ра-

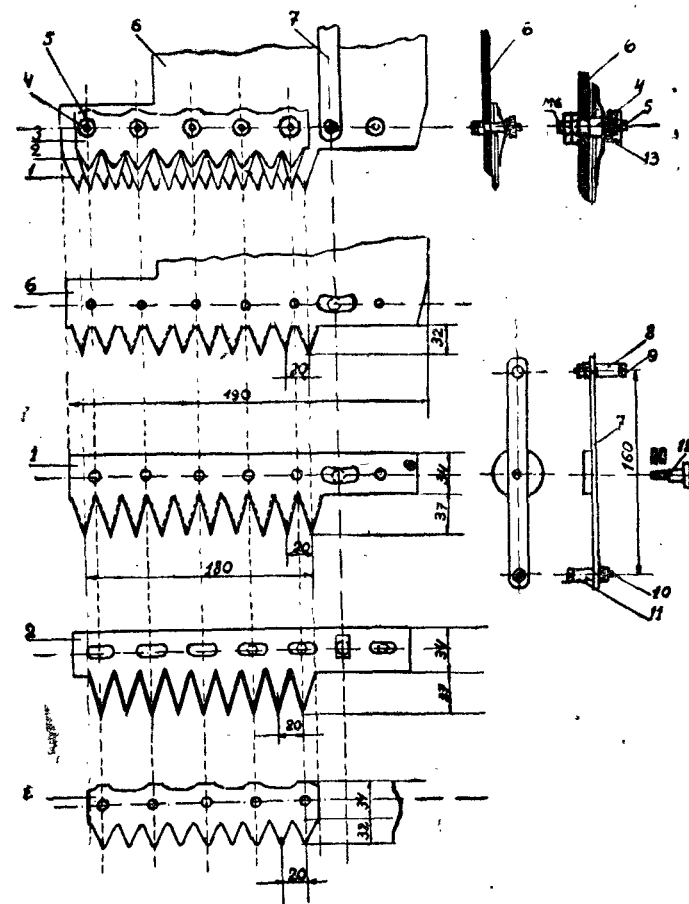


Рис. 40. Режущий аппарат.

1 — противорежущая гребенка; 2 — нож; 3 — нажимная пластинка; 4 — направляющая стойка; 5 — регулировочная гайка; 6 — плита; 7 — двулучий рычаг; 8, 11 — ролики; 9, 10 — ось роликов; 12 — ось рычага; 13 — резиновая прокладка.

боты плотность прилегания регулируется при помощи гаек.

Бензиномоторная косилка (рис. 41) предназначена для кошения травы и уборки урожая зерновых и зерно-

бобовых культур. Привод в ней осуществляется от малогабаритного двухтактного двигателя внутреннего сгорания.

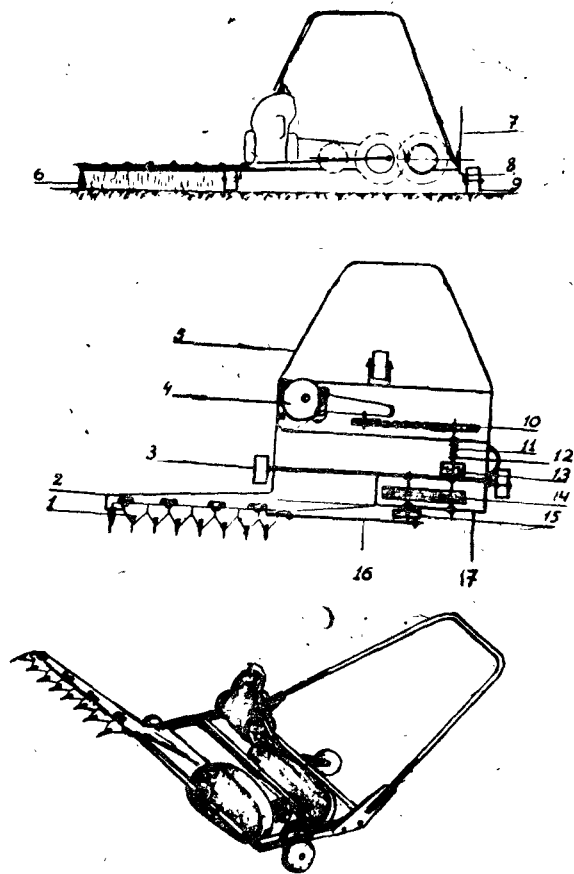


Рис. 41. Моторизованная косилка.

1 — нож; 2 — пальцевый брус; 3, 9 — передние катки; 4 — двигатель; 5 — ручка; 6 — опорный башмак; 7 — рычаг высоты среза; 8 — коленчатая ось; 10 — цепная (роликовая) передача; 11 — пружина; 12 — рычаг включения ножа; 13 — храповой механизм; 14 — зубчатая передача (редуктор); 15 — кривошипный диск; 16 — шатун; 17 — рама.

Косилка состоит из следующих основных частей: двигателя (4), цепной передачи (10), редуктора (зубчатой передачи) (14), храпового механизма включения (13),

кривошипно-шатунного механизма (15, 16), режущего аппарата (1, 2), рамы (17), двух передних ходовых колес (3, 9) с коленчатой осью (8), заднего опорного катка и ручки (5).

В качестве двигателя могут быть использованы легкие двухтактные двигатели мощностью от 1,5 до 3 л. с. Более приспособленным для моторизованных машин является двухтактный двигатель от бензomotorной пилы «Дружба» мощностью 3 л. с.

Для передачи движения от двигателя и получения надлежащей скорости ножа косилка оборудуется цепной передачей и редуктором.

Если принять среднюю скорость ножа $U_c = 1,6$ м/сек и радиус кривошипа $r = 38$ мм, то число оборотов кривошипа должно быть:

$$n_k = \frac{15U_c}{r} = \frac{15 \cdot 1,6}{0,038} = 630 \text{ об/мин.}$$

При использовании двигателя от бензиномоторной пилы «Дружба», имеющего на выходном валу 1500 об/мин, общее передаточное число цепной передачи и редуктора должно составлять:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1500}{630} = 2,4,$$

где: n_1 — число оборотов выходного вала двигателя, мин;

n_2 — число оборотов кривошипа косилки, мин.

Цепная передача и редуктор делаются закрытыми. Подшипники изготавливаются стальные с запрессованными бронзовыми втулками. В подшипниках просверливаются смазочные отверстия.

Кривошип, шатун, нож, пальцы с противорежущими пластинками, нажимные лапки и крепежные детали могут быть использованы от списанных конной или тракторной косилок. Удобно использовать режущий аппарат от косилки трактора «Риони». Он имеет облегченный вес и наиболее соответствует габаритам малогабаритной моторизованной косилки.

Для удобства работы ширина захвата косилки принимается 532—608 мм (7—8 сегментов шириной 76 мм).

Для обеспечения определенной высоты среза травы или стеблей убираемой культуры режущий аппарат оборудуется коленчатой осью и регулируемыми башмаками.

Глава V МОЛОТИЛКИ

Процесс вымолачивания зерна (или семян) следует представлять как процесс разрушения колоса или метелки.

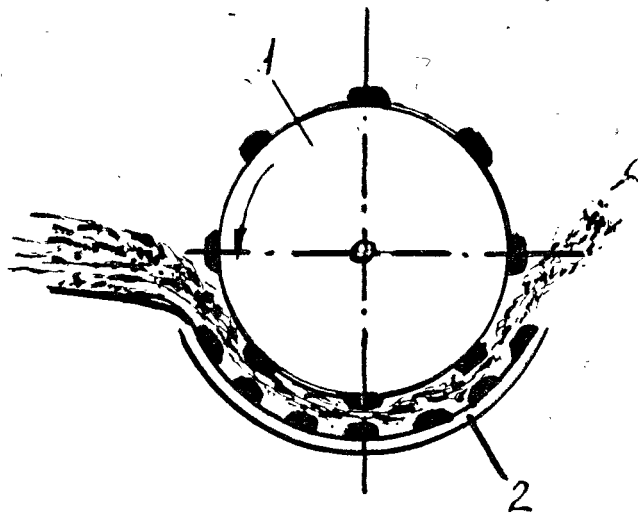


Рис. 42. Процесс обмолота хлебной массы молотильным аппаратом. 1 — барабан; 2 — дека.

Барабан и деку (рис. 42) можно схематически представить как две поверхности, из которых одна подвижная, а другая неподвижная, расположенные на некотором расстоянии друг от друга. Если в промежуток между этими поверхностями подать пучок стеблей с невы-

молоченными колосьями, можно наблюдать расслоение пучка, так как отдельные стебли его придут в движение друг относительно друга.

Вследствие скольжения стеблей друг по другу и по поверхностям сжимающих их возникают силы трения, которые вызывают разрушение колосьев, выделение отдельных зерен и протирание всей массы пучка.

Промежуток времени, в течение которого било или зуб барабана действуют на обмолачиваемую массу, измеряется в долях секунды, поэтому работа молотильного аппарата носит ударный характер. Вследствие удара происходит разрушение обмолачиваемой массы и сообщение ей скорости. Таким образом, работа молотильного аппарата осуществляется на принципах трения и удара.

Молотильные аппараты могут быть бильные и штифтовые. У бильных аппаратов на барабане и деке укрепляются била в виде стальных или деревянных планок. На рабочей поверхности бил делают косые ребра (рыфы), служащие для лучшего перетирания обмолачиваемой массы и некоторого перемещения ее в осевом направлении. Чтобы не допускать одностороннего смещения хлебной массы, рыфы на соседних билах направлены в разные стороны.

У штифтовых молотильных аппаратов на планках барабана укрепляются в соответствующем порядке стальные зубья (штифты). У таких аппаратов обмолачивание ударом производится в большей мере, чем у бильных.

Интенсивность обмолота увеличивается с увеличением числа оборотов барабана и уменьшением промежутка между барабаном и декой.

Молотилки разделяются на простые, полусложные и сложные. Простая молотилка имеет только барабан и деку и дает в результате своей работы ворох, состоящий из зерна, соломы и мелких частиц (мякины, половы и других).

Полусложная молотилка, кроме обмолота, отделяет зерно от остальной массы. Поэтому, помимо барабана и деки, полусложная молотилка имеет соломотряс, вентилятор, а иногда и одну очистку.

Сложная молотилка имеет две или три очистки и дает полностью очищенное зерно, разделенное по сортам.

Глава V МОЛОТИЛКИ

Процесс вымолачивания зерна (или семян) следует представлять как процесс разрушения колоса или метелки.

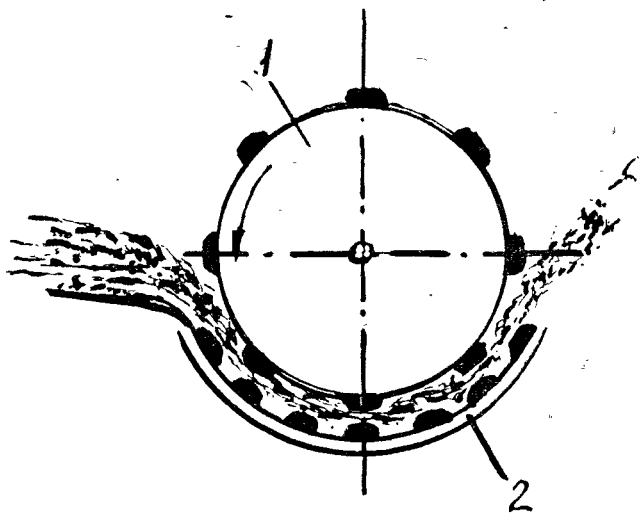


Рис. 42. Процесс обмолота хлебной массы молотильным аппаратом. 1 — барабан; 2 — дека.

Барабан и деку (рис. 42) можно схематически представить как две поверхности, из которых одна подвижная, а другая неподвижная, расположенные на некотором расстоянии друг от друга. Если в промежуток между этими поверхностями подать пучок стеблей с невы-

молоченными колосьями, можно наблюдать расслоение пучка, так как отдельные стебли его придут в движение друг относительно друга.

Вследствие скольжения стеблей друг по другу и по поверхностям сжимающих их возникают силы трения, которые вызывают разрушение колосьев, выделение отдельных зерен и протирание всей массы пучка.

Промежуток времени, в течение которого било или зуб барабана действуют на обмолачиваемую массу, измеряется в долях секунды, поэтому работа молотильного аппарата носит ударный характер. Вследствие удара происходит разрушение обмолачиваемой массы и сообщение ей скорости. Таким образом, работа молотильного аппарата осуществляется на принципах трения и удара.

Молотильные аппараты могут быть бильные и штифтовые. У бильных аппаратов на барабане и деке укрепляются била в виде стальных или деревянных планок. На рабочей поверхности бил делают косые ребра (рыфы), служащие для лучшего перетирания обмолачиваемой массы и некоторого перемещения ее в осевом направлении. Чтобы не допускать одностороннего смещения хлебной массы, рыфы на соседних билах направлены в разные стороны.

У штифтовых молотильных аппаратов на планках барабана укрепляются в соответствующем порядке стальные зубья (штифты). У таких аппаратов обмолачивание ударом производится в большей мере, чем у бильных.

Интенсивность обмолота увеличивается с увеличением числа оборотов барабана и уменьшением промежутка между барабаном и декой.

Молотилки разделяются на простые, полусложные и сложные. Простая молотилка имеет только барабан и деку и дает в результате своей работы ворох, состоящий из зерна, соломы и мелких частиц (мякины, половы и других).

Полусложная молотилка, кроме обмолота, отделяет зерно от остальной массы. Поэтому, помимо барабана и деки, полусложная молотилка имеет соломотряс, вентилятор, а иногда и одну очистку.

Сложная молотилка имеет две или три очистки и дает полностью очищенное зерно, разделенное по сортам.

Производительность бильного молотильного аппарата может быть определена приближенно по эмпирической формуле:

$$Q = 0,75 \frac{z l_6 n}{110} \text{ кг/ч,}$$

где: Q — производительность, кг за 1 час;

z — число бичей;

l — длина барабана, см;

n — число оборотов барабана в минуту;

0,75 — коэффициент использования времени.

Отсюда длина барабана равна:

$$l_6 = \frac{110 Q}{0,75 z n} \text{ см.}$$

Так как производительность штифтового барабана на 20% выше бильного, то длина его должна быть соответственно уменьшена.

Число оборотов барабана находится в прямой зависимости от его диаметра. Для успешного обмолота необходимо, чтобы окружная скорость на концах зубьев или на бичах составляла: в овощных молотилках — 10—12 м/сек, а в зерновых 15—20 м/сек. Так как

$$U_0 = \frac{\pi D_6 n}{60} \text{ м/сек, откуда:}$$

$$n = \frac{60 U_0}{\pi D_6} \text{ об/сек,}$$

где: U_0 — окружная скорость барабана, м/сек;

D_6 — диаметр барабана по концам зубьев или бичей, м.

Число оборотов барабана в селекционных молотилках обычно принимают: для легкообмолачиваемых овощных культур — 600—800 об/мин, для зерновых хлебных культур — 800—1000 об/мин.

Практическое значение имеет уравновешенность барабана. Различают уравновешивание статическое и динамическое. В статически уравновешенном барабане центр тяжести совпадает с геометрической осью вращения барабана. При отсутствии этого условия при быстром вращении барабана возникают вредные центробежные силы, вызывающие колебания молотилки, перегрев подшипников и даже выход машины из строя.

Для проверки и статического уравновешивания укладывают барабан концами вала на две совершенно горизонтальные и ровные линейки с острыми гранями. Если барабан не уравновешен, то есть центр тяжести его не совпадает с его геометрической осью, он стремится принять положение, при котором центр тяжести располагается ниже этой оси.

Для получения безразличного положения барабана с противоположной стороны должен быть приложен определенной величины груз.

При динамической неуравновешенности центр тяжести всего барабана находится на оси вращения, а центры тяжести его половин лежат на противоположных сторонах от оси вращения. Динамическую уравновешенность практически определяют по состоянию равномерности вращения вала барабана.

Самодельные молотилки в большинстве школ изготавливаются по типу простых или полусложных молотилок с ручным или механическим приводом. Описание устройства их приводится ниже.

Простая ручная молотилка (рис. 43) состоит из барабана (8), деки (11), регулировочного устройства (3, 10) для изменения расстояния между барабаном и деккой, рамы (1), скатной доски (12), ручного привода (2, 6, 9), загрузочной камеры (5) и облицовки из кровельной жести.

Барабаны ручных молотилок делают бильные и штифтовые. Бильные барабаны менее повреждают семена, идущие для посева.

Длину барабанов селекционных ручных молотилок принимают от 250 до 300 мм, а диаметр от 260 до 320 мм. В соответствии с размером барабана согласовывают размеры деки и рамы молотилки. Барабаны и деки могут быть изготовлены металлические и деревянные.

Простейший металлический бильный барабан (рис. 44а) состоит из двух стальных дисков (3) толщиной 2—2,5 мм, к которым приклепывают стальные угольники (4). К угольникам при помощи болтов и гаек крепят стальные планки (5) сечением 30×4 мм.

Для предотвращения дробления семян на стальных планках барабана и деки укрепляют болтами накладки (бичи) (6) из плотной древесины. Для улучшения обмо-

лота накладки имеют косые рыфы (прорези). Правое и левое направления рыфов на планках чередуются.

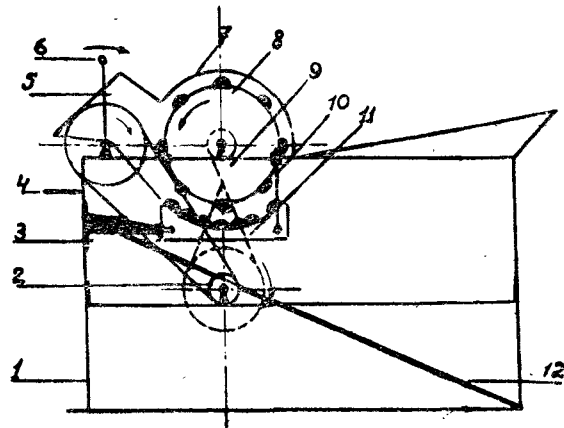


Рис. 43. Простая молотилка.

1 — рама; 2 — промежуточный шкив; 3 — упорный (переставной) кронштейн деки; 4 — ручка; 5 — загрузочная камера; 6 — ручной ворот; 7 — кожух барабана; 8 — барабан; 9 — привод барабана (левая сторона); 10 — регулировочный винт деки; 11 — дека; 12 — скатная доска.

Диски крепятся на валу ступицами (2) при помощи стопоров (7).

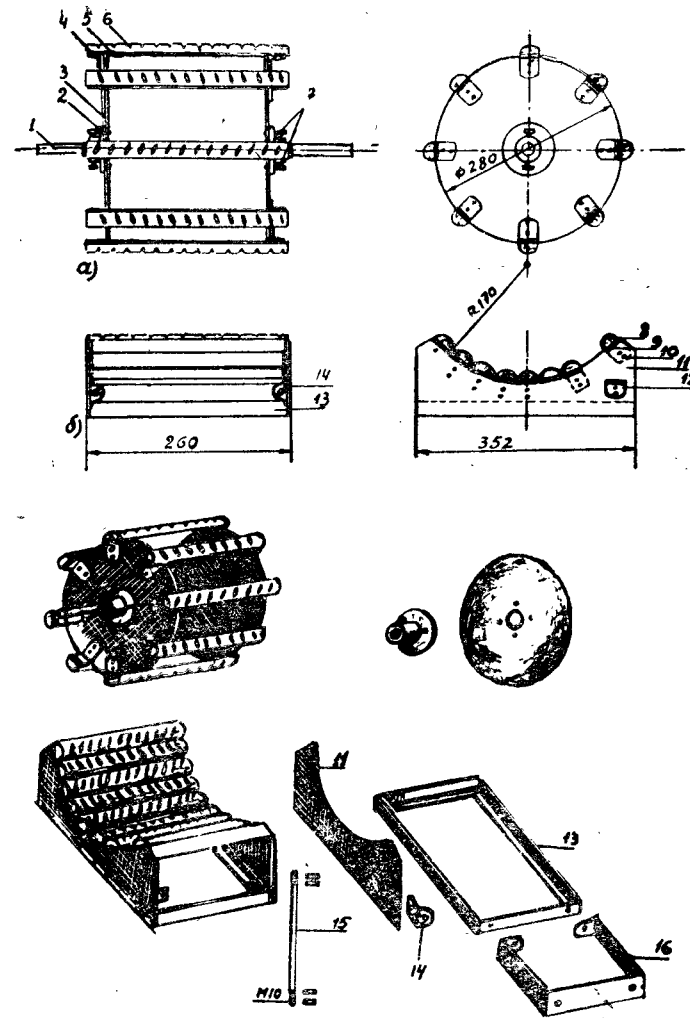


Рис. 44. Металлический бильный молотильный аппарат.

а — барабан; 1 — вал; 2 — ступица; 3 — диск; 4 — угольник; 5 — стальная планка; 6 — деревянный бич; 7 — стопорные болты; 8 — дека; 9 — деревянный бич; 10 — стальная планка; 11 — угольник; 12 — боковина; 13 — угольник регулировочного винта; 14 — планка; 15 — угольник упорного кронштейна деки; 16 — регулировочный винт; 16 — упорный кронштейн.

Дека (рис. 44б) имеет рамку (13) из угловой стали сечением $30 \times 30 \times 3$ мм. К рамке крепятся две стальные боковины (11) толщиной 2,5 мм. К боковинам приклепаны угольники (19) для крепления стальных планок с деревянными накладками.

Крепление и регулировка деки относительно барабана производится при помощи упорного (переставного) кронштейна (3) и двух регулировочных винтов с гайками (10).

Деревянный бильный барабан (рис. 45а) состоит из деревянного цилиндра (3), стального вала (2), двух ступиц (5) и стопорных болтов (4), скрепляющих цилиндр с валом.

На поверхности цилиндра крепятся восемь бичей (1) из плотной древесины.

Остов деки (рис. 45б) состоит из двух деревянных боковин (7) и четырех поперечных планок (8). К боковинам гвоздями или шурупами крепятся такие же бичи, как и на барабане.

Дека соединяется с переставным кронштейном ушками (9), а с регулировочным винтом — угольниками (10).

Размер деки должен охватывать барабан не менее $\frac{1}{3}$ его окружности.

Штифтовый молотильный аппарат (рис. 46), предназначенный для обмолота трудноymoлачиваемых культур (рожь, пшеница, овес, ячмень и др.), взамен бичей имеет зубчатые гребенки (3), изготовленные из угловой стали сечением $35 \times 35 \times 4$ мм.

Зубья на барабане и деки располагают по винтовой линии, что значительно повышает интенсивность обмолота и предотвращает дробление семян.

Раму целесообразно изготовлять унифицированную для молбтллки, зерноочистки, зерносортировки и других машин. Такая рама за счет смены рабочих органов может быть использована в различных машинах.

Унифицированная металлическая рама (рис. 47) изготовляется из угловой стали сечением $35 \times 35 \times 4$ мм. Сваренные боковые рамки (2) (правая и левая) соединяются между собой угольниками (1, 4, 5) при помощи болтового соединения.

Для установки различных рабочих органов внутренние брусья (3) делают переставными в отверстиях стоек

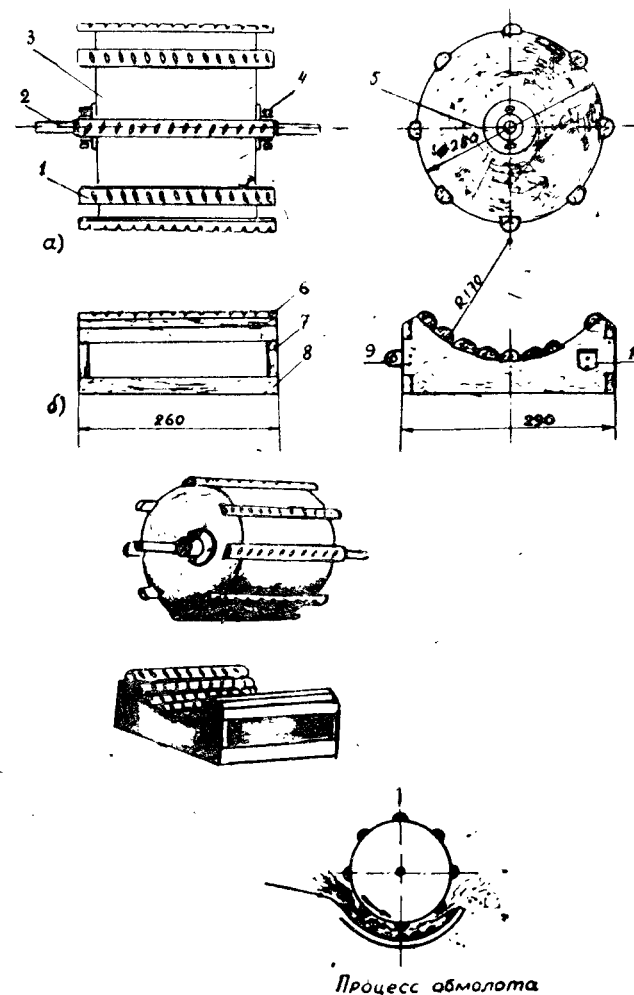


Рис. 45. Деревянный бильный молотильный аппарат.
а — барабан; 1 — бич; 2 — стальной вал; 3 — деревянный цилиндр; 4 — стопорный болт; 5 — ступица.
б — дека; 6 — бич; 7 — боковина; 8 — поперечная планка; 9 — скоба; 10 — стальной угольник.

рамы. Раму изготовляют в соответствии с размерами устанавливаемых рабочих органов.

Представленная на рисунке рама рассчитана на ширину молотильного аппарата 260 мм и длину соломотряса и грохота зерноочистки 600 мм.

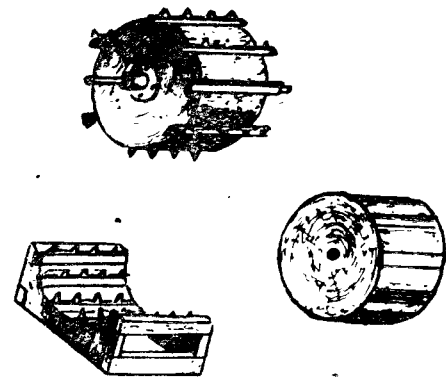
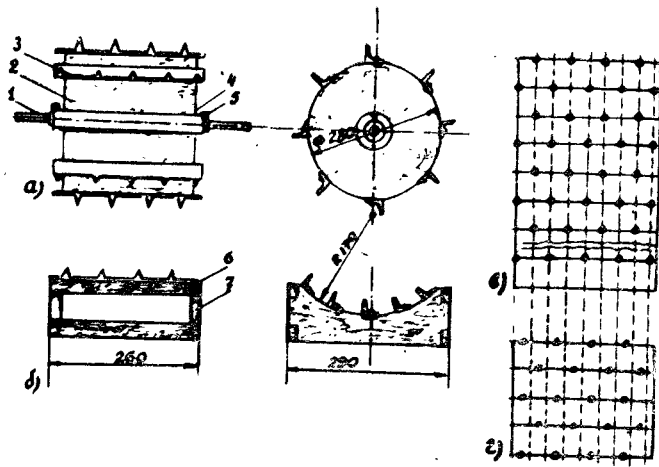


Рис. 46. Штифтовый молотильный аппарат.

а — барабан: 1 — вал; 2 — деревянный цилиндр; 3 — зубчатый угольник; 4 — ступица; 5 — стопорный болт.
б — дека: 6 — зубчатый угольник; 7 — деревянный остов деки.
в, г — схема расположения зубьев на барабане и деке (развертка).

Унифицированная деревянная рама (рис. 48) состоит из деревянных брусков сечением 60×60 мм. Отдельные бруски соединяются между собой шипами и стальными накладками.

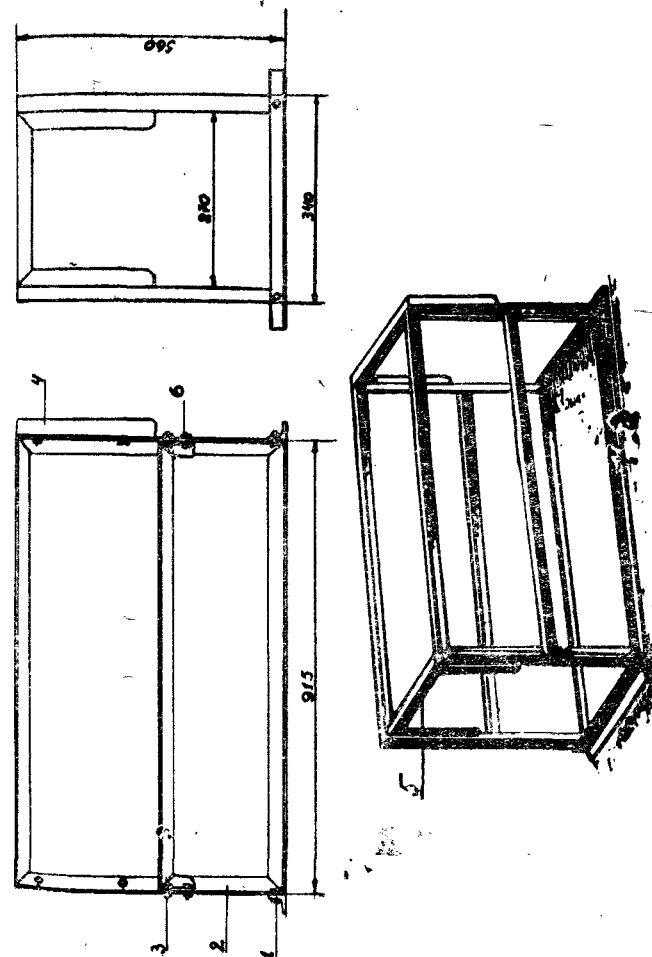


Рис. 47. Унифицированная стальная рама для послеуборочных машин.

1 — нижний стальной угольник; 2 — правая рама; 3 — внутренний переставной угольник; 4 — верхний стальной угольник (задний); 5 — верхний стальной угольник (передний); 6 — болты крепления внутреннего переставного угольника.

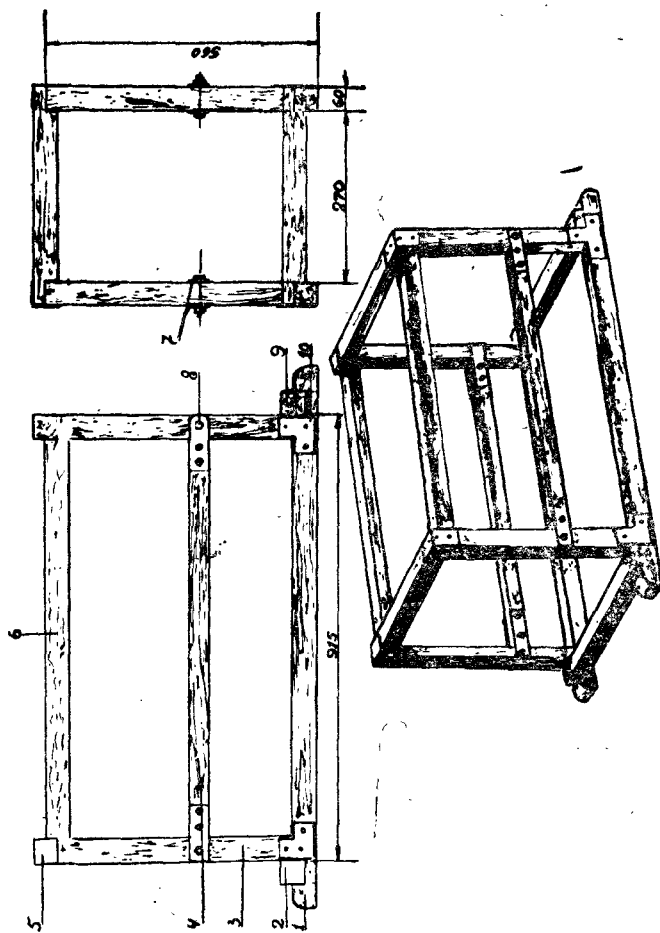


Рис. 48. Унифицированная деревянная рама для послуборочных машин.

1 — нижний продольный брус; 2 — литейный поперечный брус; 3 — верхний продольный брус (стойка); 4 — внутренний переставной брус; 5 — верхний поперечный брус; 6 — внутренний продольный брус; 7 — стальной угольник; 8 — стальной болт; 9 — стальной угольник.

Внутренние продольные бруски (3) имеют на концах стальные накладки (7) для перестановки в отверстиях стоек рамы.

Скатная доска изготавливается из листовой стали или деревянных досок, обитых кровельной жстью.

Ручной привод молотилок в большинстве случаев делается из ременной передачи. Он состоит из ручного ворота (6), шкивов соответствующего диаметра, подшипников и ремней.

Диаметр шкивов рассчитывается из требуемого оборота барабана: для легкообмолачиваемых культур — 600—800 об/мин; для труднообмолачиваемых культур — 800—1000 об/мин.

Для получения таких оборотов барабана обычно вводят промежуточную передачу, повышающую общее передаточное число.

Механический привод молотилки наиболее удобно осуществлять от асинхронного электродвигателя типа АЗ1-4 или АЛ-31-4 мощностью 0,6 квт. Эти двигатели имеют скорость вращения ротора 1410 об/мин.

Для интенсивного обмолота скорость вращения барабана может быть повышена до 1000 об/мин.

Механический привод должен иметь обязательно защитный кожух (или решетку), обеспечивающий безопасность работы школьников. Металлический корпус молотилки должен быть заземлен. Питающие провода должны находиться в резиновой трубке.

Диаметр шкива барабана молотилки определяется по формуле:

$$D_2 = \frac{D_1 n_1 K}{n_2},$$

где: D_2 — диаметр шкива вала барабана, мм;

D_1 — диаметр шкива электродвигателя, мм;

n_1 — число оборотов электродвигателя, об/мин;

n_2 — требуемая скорость вращения барабана, об/мин;

K — коэффициент буксования ременной передачи, равный 0,95—0,97.

Шкивы малого диаметра (рис. 49а) изготавливают из металла, а большого — комбинированные, из плотной древесины и металла (рис. 49б).

В селекционных молотилках обычно используются прорезиненные ремни шириной 30—40 мм. В ременных

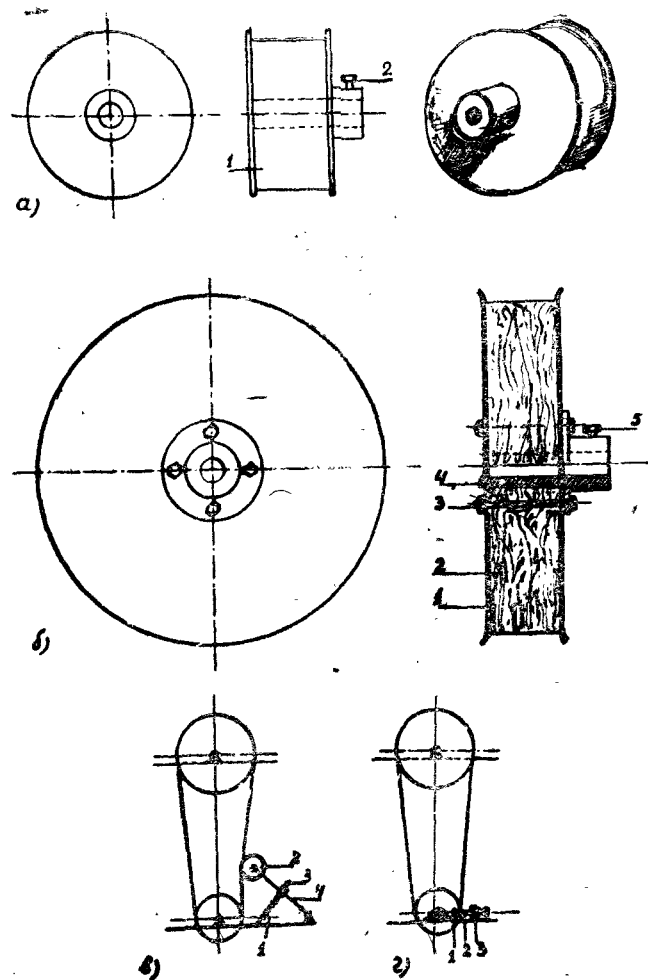


Рис. 49. Шкивы и натяжные приспособления.

- а — металлический шкив: 1 — тело шкива; 2 — стопорный болт.
 б — комбинированный шкив: 1 — стальной диск; 2 — деревянный цилиндр; 3 — стяжной болт; 4 — ступица; 5 — стопорный болт.
 в — пружинное натяжное приспособление: 1 — пружина; 2 — ролик; 3 — натяжной винт с регулировочной гайкой; 4 — шарнирный рычаг.
 г — винтовое натяжное приспособление: 1 — упор подшипника; 2 — упорный винт; 3 — кронштейн упорного винта.

передачах предусматривают натяжные приспособления в виде натяжных роликов (рис. 49в) или смещаемых подшипников в пазах рамы с упорным винтом (рис. 49г).

Подшипники (рис. 50) в молотилках, зерноочистках, сортировках и других самодельных машинах могут быть скольжения и качения.

Подшипники скольжения делают разъемные и неразъемные. В разъемных подшипниках стальная втулка крепится стяжной лентой к стальной (рис. 50а) или деревянной колодке (рис. 50б).

Соединение стальной втулки с корпусом в неразъемных подшипниках производится сваркой (рис. 50в). Для повышенных скоростей в стальную втулку запрессовывают бронзовую. В подшипнике сверлят смазочное отверстие.

Для некоторых малонагруженных механизмов: соломотрясов, грохотов, стрясных досок и др. могут быть изготовлены деревянные подшипники со стальной накладкой (рис. 50г).

В подшипниках качения внутреннее кольцо (обойма) напрессовывается на шейку вала, а наружное зажимается стальной лентой (рис. 50д) или деревянной колодкой (рис. 50е).

Ручная полусложная молотилка (рис. 51), кроме обмолота зерна, производит грубое отделение зерна от соломы и легких частиц. Она дополнительно к простой молотилке имеет соломотряс (13), вентилятор (2) и привод к этим рабочим органам. Скатная доска удаляется. Рабочие органы монтируются на унифицированной раме. Молотильный аппарат остается на прежнем месте.

Соломотряс (рис. 52) выполняется в виде прутковой решетки шириной по раме молотилки и длиной 550—600 мм. Рамка (3) решетки сваривается из угловой стали сечением 25×25×3 мм. В отверстиях рамки (путем загиба) укрепляются стальные 5-миллиметровые стержни с промежутками между собой 5 мм.

Для перетряхивания вороха соломотряс приводится в колебательное движение. Для этого он соединен в передней части с эксцентриковым валом (1), а в задней — с шарнирной подвеской (4). Эксцентриковый вал состоит из двух стальных дисков, к которым резьбовым соединением и сваркой укрепляются шейки и прямолинейный вал.

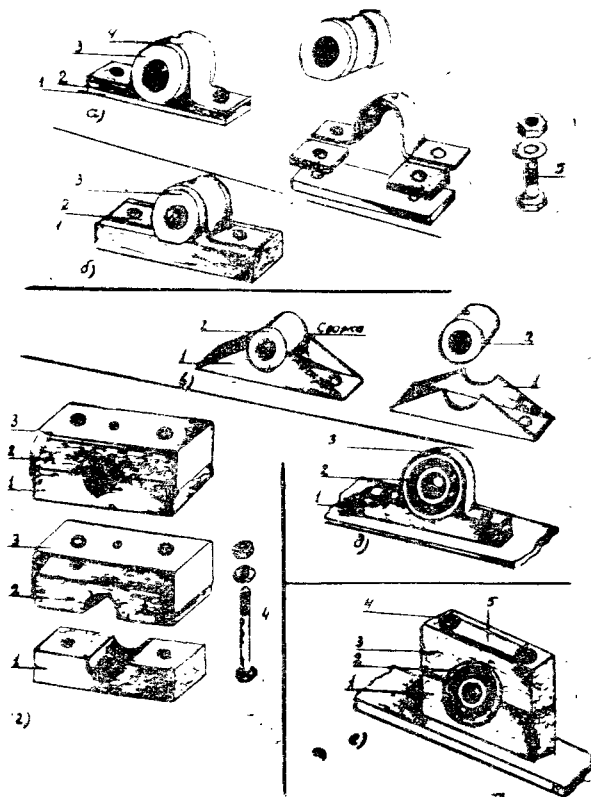


Рис. 50. Простейшие подшипники.

- а — разъемный подшипник с металлической опорой: 1 — металлическая пластина; 2 — деревянная прокладка; 3 — стальная втулка; 4 — стяжной хомут; 5 — болт с гайкой.
- б — разъемный подшипник с деревянной опорой: 1 — деревянная колодка; 2 — стяжной хомут; 3 — стальная втулка.
- в — сварной подшипник: 1 — корпус; 2 — стальная втулка.
- г — разъемный деревянный подшипник: 1 — нижний вкладыш; 2 — верхний вкладыш; 3 — стальная накладка; 4 — болт с гайкой и шайбой.
- д — крепление подшипника качения стяжной лентой: 1 — деревянная колодка; 2 — шариковый или роликовый подшипник; 3 — стяжная лента.
- е — крепление подшипника качения деревянными колодками: 1 — нижняя колодка; 2 — шариковый или роликовый подшипник; 3 — верхняя колодка; 4 — болт с гайкой; 5 — стальная накладка.

Благодаря перетряхиванию солома сходит вниз по наклонному соломотрясу, а зерно и мелкие тяжелые примеси, просыпаясь через решетку, падают в нижнюю

часть молотилки. Наклон и амплитуда колебаний соломотряса регулируются путем перезакрепления шарни-

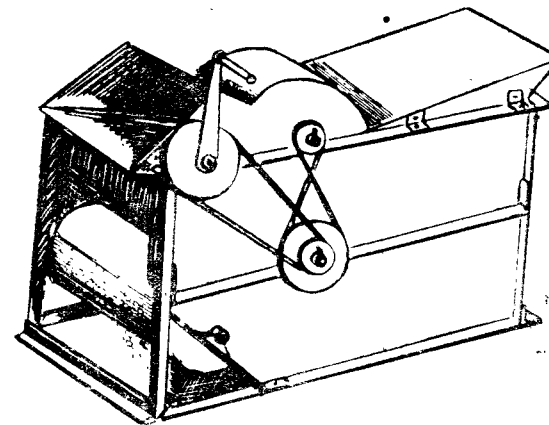
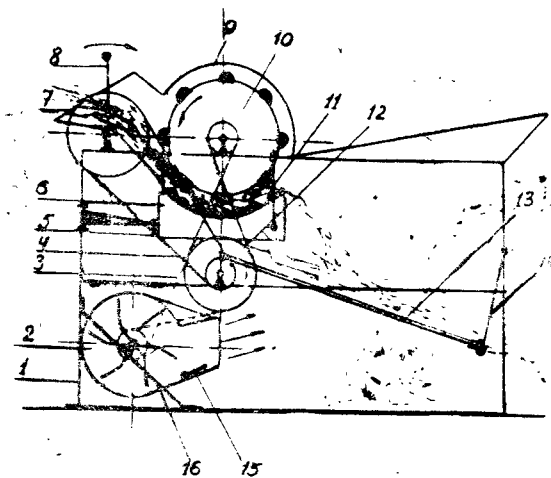


Рис. 51. Ручная полусложная молотилка.

- 1 — рама; 2 — вентилятор; 3 — передача к вентилятору (левая сторона молотилки); 4 — передача к соломотрясу; 5 — кронштейн; 6 — дежа; 7 — загрузочная камера; 8 — ручной привод; 9 — ось барабана; 10 — барабан; 11 — регулировочный винт дежи; 12 — передача к барабану; 13 — соломотряс; 14 — подвеска; 15 — регулировочная заслонка; 16 — наклонный угольник рамы.

а подвески (4). С этой целью на подвеске имеется несколько отверстий.

Для нормальной работы соломотряса число оборотов эксцентрикового вала должно быть в пределах 200—220 об/мин.

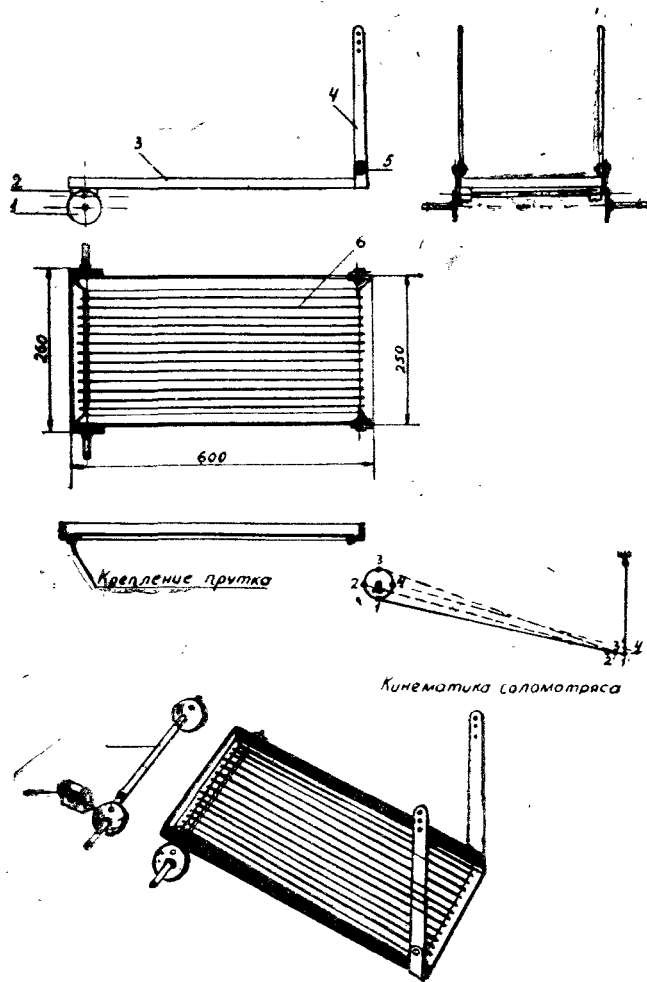


Рис. 52. Соломотряс.

1 — эксцентриковый вал; 2 — подшипник; 3 — рамка; 4 — подвеска; 5 — шарнирный болт с гайкой; 6 — прутковая решетка.

Вентилятор (рис. 53) предназначен для создания воздушного потока в целях удаления легких примесей из обмолачиваемого вороха.

Вентилятор обычно делается шестилопастным с наружным диаметром 220—300 мм. Направление воздушного потока регулируется поворотной заслонкой (9).

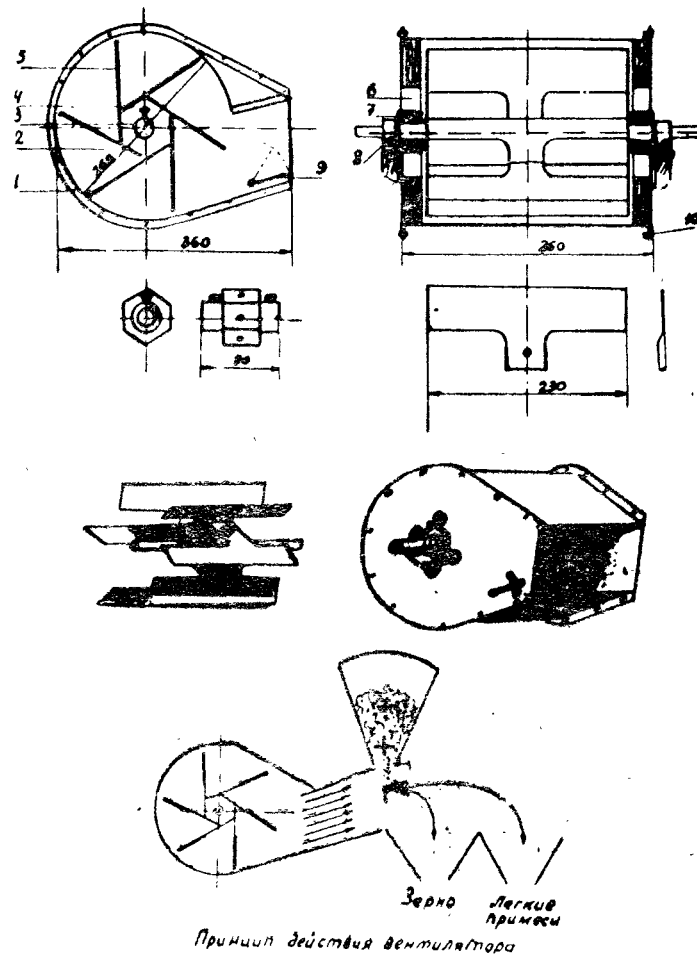


Рис. 53. Вентилятор.

1 — кожух; 2 — ступица; 3 — вал; 4 — стопорный болт; 5 — лопасть; 6 — воздушное окно; 7 — установочный угольник; 8 — подшипник вала; 9 — регулировочная заслонка; 10 — болт крепления кожуха.

Боковины кожуха вентилятора изготавливаются из дерева, покрытого листовой сталью. Для поступления воз-

духа в них имеются воздушные окна (6). Полость вентилятора образовывается соединением боковин листовой стали толщиной 1,5 мм. Вентилятор крепится к раме молотилки при помощи стальных угольников (7). Подшипники вала вентилятора укрепляются на наклонных уголках рамы молотилки.

Для создания надлежащего напора воздушного потока вал вентилятора должен делать не менее 1000 об/мин.

В полусложной молотилке, так же как и в простой, может быть ручной или механический привод от асинхронного электродвигателя мощностью 0,6—0,8 квт (рис. 54).

Селекционная молотилка с конусным молотильным аппаратом (рис. 55) имеет конусные — барабан и деку.

Преимущество такой молотилки состоит в том, что обмолачиваемый продукт получает постепенно возрастающую скорость движения между барабаном и декой.

Молотилка состоит из следующих основных частей: конусного барабана (3), конусной деки (5) с загрузочной воронкой (6), ручного ворота (10) с ременной (12) и зубчатой (14) передачами, рамы (1) и скатной доски (2).

Барабан изготавливается в виде усеченного конуса из плотной древесины. На его поверхности крепятся в шахматном порядке зубья (4) в виде деревянных планок.

Барабан укрепляется на вертикальном валу (8) при помощи двух ступиц (11), имеющих стопорные болты. Верхний подшипник вала (9) монтируется в скобе (7), а нижний — опорный (15) в поперечной планке рамы молотилки.

Дека изготавливается из досок плотной древесины. Конусная поверхность делается в соответствии с размером барабана. На конусной поверхности деки укрепляются в шахматном порядке деревянные зубья такой же формы, как и на барабане.

Для обмолота трудно обмолачиваемых культур на барабане и деке взамен деревянных зубьев укрепляются стальные гребенки, изготовленные из угловой стали сечением 25×25×3 мм.

Зазор между зубьями барабана и деки регулируется путем перезакрепления барабана на вертикальном валу.

Передаточное число передач подбирается с расчетом

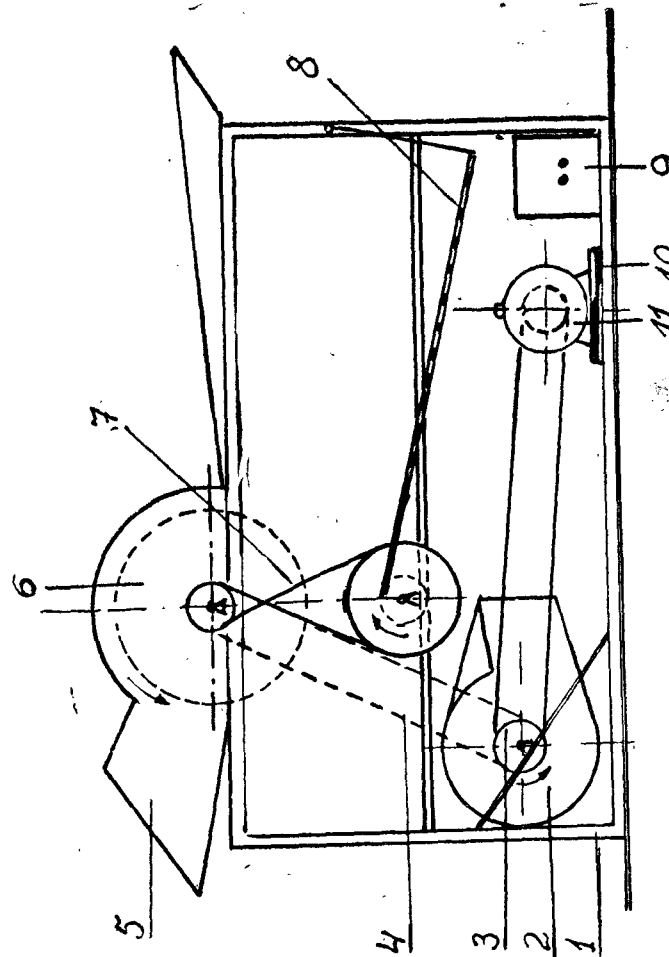


Рис. 54. Электропривод полусложной молотилки.
1 — рама; 2 — вентилятор; 3 — передача к вентилятору; 4 — передача к барабану (левая сторона); 5 — загрузочная камера; 6 — барабан; 7 — передача к соломотрясу; 8 — валомотор; 9 — подшипник; 10 — кронштейн электродвигателя; 11 — электродвигатель.

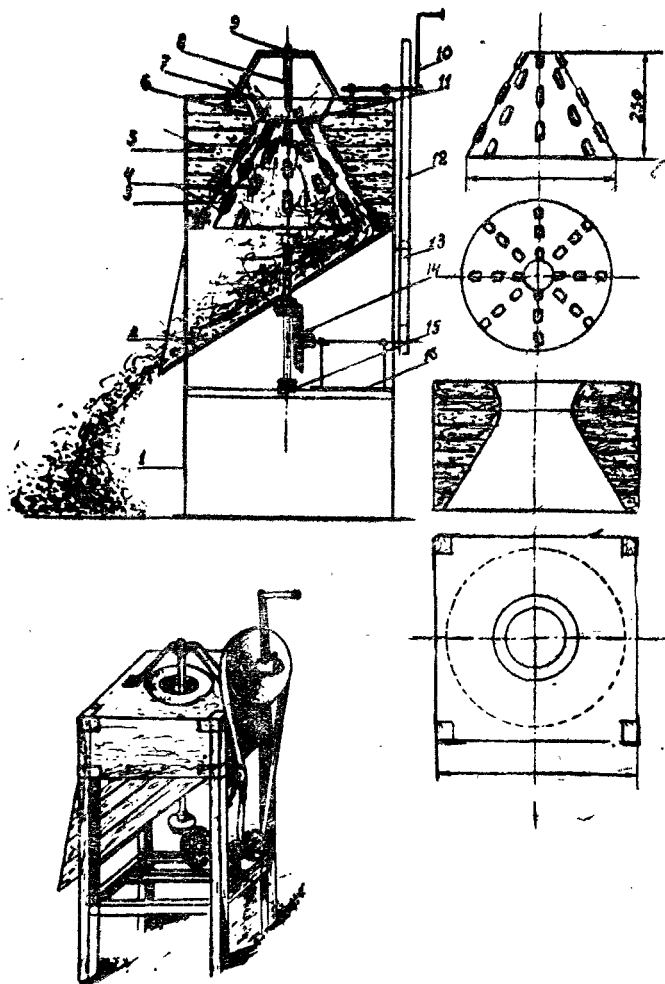


Рис. 55. Селекционная молотилка с конусным молотильным аппаратом.

1 — рама; 2 — скатная доска; 3 — барабан; 4 — зуб (штифт) барабана; 5 — дека; 6 — загрузочная воронка; 7 — скоба; 8 — вал барабана; 9 — верхний подшипник вала; 10 — ручной ворот; 11 — верхняя ступица барабана; 12 — ременная передача; 13 — натяжной ролик; 14 — зубчатая передача; 15 — нижний опорный подшипник вала; 16 — кронштейн зубчатой передачи.

обеспечения вращения барабана со скоростью 700—800 об/мин.

Рама изготавливается из деревянных брусков сечением 60×60 мм или угловой стали сечением 35×35×4 мм. Скатная доска делается из деревянных досок, обитых кровельной жстью.

В полусложной молотилке с конусным молотильным аппаратом (рис. 56) взамен ручного привода устанавливается механический привод от асинхронного электродвигателя мощностью 0,75 кВт и добавляется центробежный вентилятор (15). Скатная доска делается колебательной с прутковой решеткой (4). Колебательное движение скатной доски и решетки создается за счет вращения кулачка (14) и действия пружины (13).

При прохождении вороха через прутковую решетку легкие примеси уносятся воздушным потоком, а зерно просыпается вниз. Солома по наклонной колеблющейся решетке сходит вниз за ее пределы.

Для интенсивного обмолота скорость барабана при механическом приводе может быть повышена до 1000 об/мин. Для уравнивания центробежных сил барабан должен быть строго отцентрирован.

Механический привод должен иметь защитный кожух (или решетку), обеспечивающий безопасность работы школьников.

Молотилка для обмолота початков кукурузы (рис. 57) работает по принципу прокатывания початков в постепенно сужающуюся щель, образованную между цилиндрическим барабаном и декой с обрезиненными поверхностями.

Початок, заклиниваясь между барабаном и декой, вращается вокруг своей оси. При этом за счет сил трения от стержня отделяются зерна.

Молотилка состоит из следующих основных частей: рамы (1) с верхним кронштейном (6), загрузочного бункера (8) с задвижкой (7), барабана (5), деки (10) с натяжным приспособлением (4), механического (14) или ручного привода.

Рама может быть изготовлена из угловой стали сечением 35×35×4 мм или деревянных брусков сечением 60×60 мм. Раму целесообразно использовать от зерновой молотилки, добавив к ней верхний кронштейн (6).

Остов барабана (рис. 58а) изготавливают из бревна

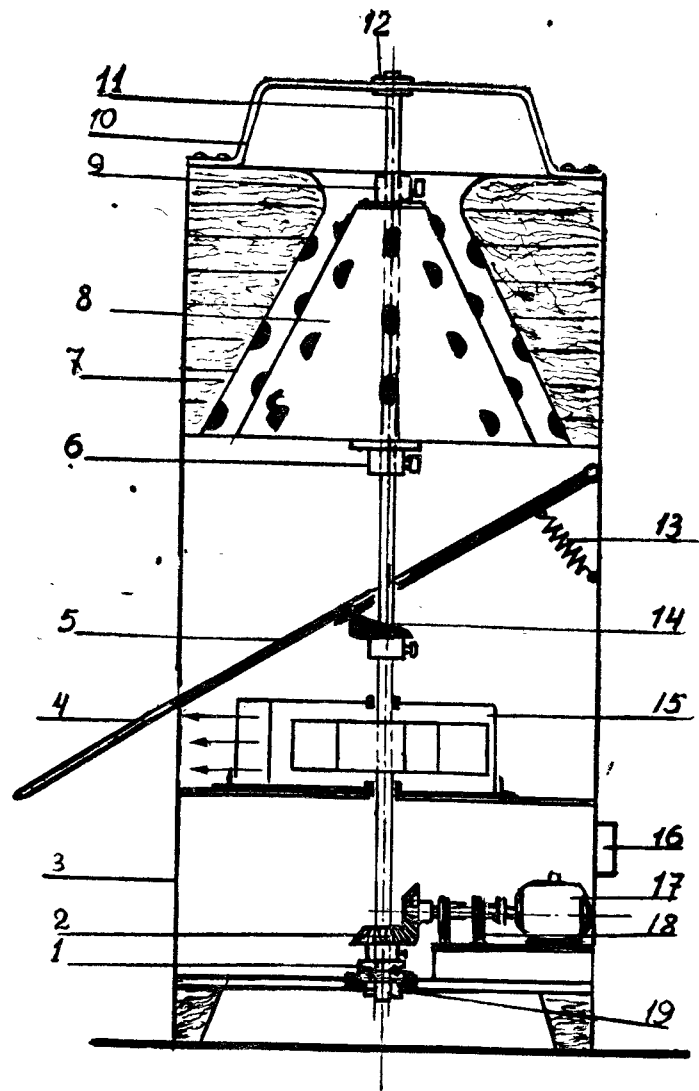


Рис. 56. Полуавтоматическая селективная молотилка с конусным молотильным аппаратом.

1 — шариковый опорный подшипник вала; 2 — коническая передача; 3 — рама; 4 — прутковая решетка; 5 — скатная доска; 6 — нижний фланец барабана; 7 — дека; 8 — барабан; 9 — верхний фланец барабана; 10 — скоба; 11 — вал; 12 — верхний подшипник вала (бронзовая втулка); 13 — пружина; 14 — кулачок; 15 — вентилятор; 16 — включатель электродвигателя; 17 — электродвигатель; 18 — кронштейн приводного вала; 19 — подшипник.

106

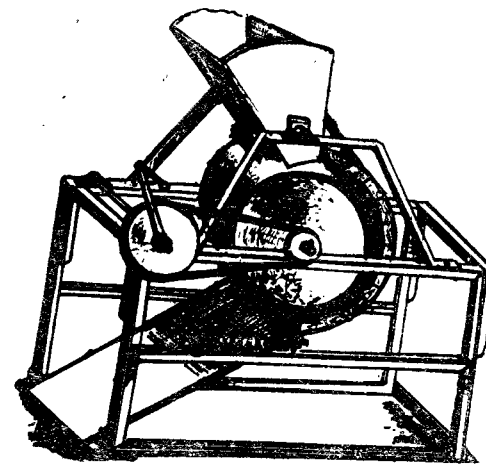
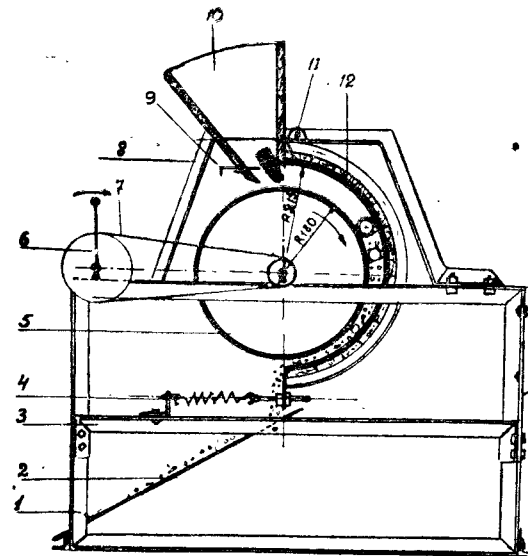


Рис. 57. Молотилка для обмолота початков кукурузы.

1 — рама; 2 — скатная доска; 3 — внутренний переставной угольник; 4 — натяжное приспособление; 5 — барабан; 6 — ручной восток; 7 — ременная передача к барабану; 8 — верхний кронштейн рамы; 9 — задвижка; 10 — загрузочный бункер; 11 — верхний шарнир деки; 12 — дека.

107

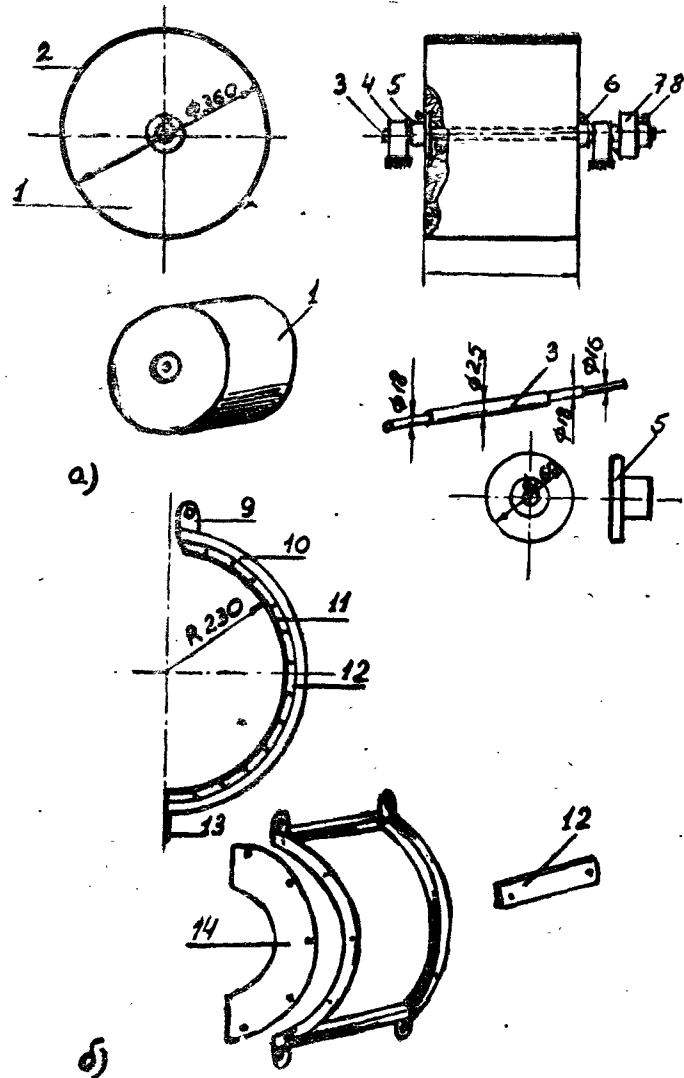


Рис. 58. Молотильный аппарат.

а — барабан: 1 — деревянный цилиндр; 2 — резиновый слой; 3 — вал; 4 — подшипник; 5 — ступица; 6 — резиновый слой; 7 — шкив; 8 — стопорный болт.
 б — дека: 9 — подвеска; 10 — остов из угловой стали; 11 — резиновый слой; 12 — деревянный брусок; 13 — кронштейн натяжного приспособления; 14 — боковой щит.

плотной древесины диаметром 360 мм и длиной в соответствии с шириной рамы. Для уравнивания центробежных сил барабан должен быть тщательно сбалансирован.

Цилиндрическая поверхность барабана покрывается двумя или тремя слоями резины общей толщиной 8—10 мм. Стальной вал диаметром 10—25 мм пропускается через барабан и крепится с деревом при помощи стальных ступиц (5) со стопорными болтами (6).

Остов деки (10) (рис. 58б) изготавливают из угловой стали сечением 30×30×4 мм и деревянных брусков толщиной 15—20 мм. Брускам придают цилиндрическую поверхность.

Внутренний радиус кривизны деки делают больше радиуса барабана на 45—50 мм. Внутреннюю поверхность деки покрывают таким же слоем резины, как и на барабане. Скрепляемые гвозди должны утопать в поверхности резины.

В верхней части дека шарнирно соединяется с верхним кронштейном подвески (9), а в нижней — с натяжным приспособлением (4).

Зазор между барабаном и верхней частью деки устанавливается постоянный с расчетом свободного прохода початков кукурузы в поперечном сечении, а в нижней части — регулируется пружинами натяжного приспособления, чтобы происходил обмолот початков без механического повреждения зерен. Средняя сила натяжения каждой пружины должна быть в пределах 16—20 кг.

Механический привод осуществляется от асинхронного двигателя мощностью 1 квт. Для интенсивного обмолота початков кукурузы скорость вращения барабана должна быть в пределах 650—800 об/мин. В кронштейне электродвигателя делают пазы для регулировки натяжения приводного ремня.

Механический привод должен иметь защитный (оградительный) кожух, обеспечивающий безопасность работы школьников.

Для единичного обмолота початков кукурузы молотилка может быть оборудована ручным приводом.

Глава VI

МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И СОРТИРОВАНИЯ ЗЕРНА И КАРТОФЕЛЯ

Общие сведения

Очистка зерна заключается в выделении из зернового материала посторонних примесей. При необходимости очищенное зерно сортируется на сорта определенного качества.

При машинном разделении зерновой смеси на составные компоненты используются следующие признаки:

1. Размеры зерен и засорителей.
2. Парусность зерна и засорителей при движении в воздушном потоке.
3. Шероховатость поверхности зерна и засорителей.
4. Форма зерна и засорителей.

Очистка и сортирование зерна по размерам имеет наибольшее распространение в машинной технике. У зерна различают три размера: толщину (наименьший размер), ширину (средний размер) и длину (наибольший размер).

По признакам толщины и ширины смесь делится на решетках. Отверстия решет делают такой формы и таких размеров, чтобы просевание одной составной части смеси было возможно, другой же невозможно. Тогда первая часть смеси пройдет через решетку «проходом», а вторая при сотрясении и наклоне решета сойдет с него «сходом».

Для деления зерна по толщине служат продолговатые отверстия прямоугольной формы. Размер ширины отверстий рассчитывают на проход зерен определенной толщины. Длина же прямоугольного отверстия здесь не имеет значения.

Для деления зерен по ширине служат круглые отверстия. При просевании зерна должны встать торч-

ком, провалившись своим весом через отверстия. Семена, имеющие ширину больше диаметра отверстия, ни при каких условиях не могут пройти сквозь отверстия решета.

Для деления зерновой смеси по толщине и ширине решета должны иметь достаточно сильные вертикальные колебания или сотрясения, обеспечивающие подкачивание частиц зерновой смеси.

Для деления зерновой смеси по длине частиц применяют ячеистые поверхности — триеры. На внутренней поверхности полого цилиндра делаются углубления — ячейки. В эти ячейки могут уложиться зерна, длина которых меньше диаметра ячеек, длинные же зерна в ячейки не укладываются.

При вращении цилиндра ячейки выбирают из зерновой смеси короткие зерна и поднимают их вверх, где они выбрасываются в желоб. Длинные зерна выпадают из ячеек раньше, чем достигнут желоба, и идут из цилиндра «сходом».

Разделение зерновой смеси воздушным потоком производится весьма часто, так как этот способ сравнительно прост и эффективен.

Попавшая в воздушный поток, легкая частица (с меньшей массой) получает большее ускорение, чем тяжелые частицы (с большей массой), и тем самым будет отнесена на большее расстояние. Воздушные потоки создаются центробежными вентиляторами.

Разделение зерновой смеси с помощью воздуха можно также производить, бросая смесь с определенной скоростью под углом к горизонту в неподвижной воздушной среде. Так работают зернопульты, применяемые на элеваторах и складах зерна. Зернопульты служат также для переброски зерна, охлаждения и для понижения его влажности.

Деление зерновой смеси по свойствам поверхности производят при помощи наклонно движущегося полотна. Для этого выбирают такой угол наклона полотна к горизонту и такую скорость его движения, чтобы семена шероховатые были увлечены к верхнему концу полотна, а семена гладкие скатывались вниз.

На этом принципе основано устройство свекловичных полотняных горок, служащих для выделения обломков стеблей из свекловичных семян.

Холщевые овсюжные горки подобным образом очищают овес от овсюга.

Очистка клубней картофеля от земли и сортирование их в самодельных машинах производится при помощи вращающихся прутковых цилиндров.

Описание простейших самодельных зерноочистки-сортировки и картофелесортировки дается ниже.

Зерноочистка-сортировка (рис. 59) унифицирована рамой и вентилятором с полусложной молотилкой. В ней взамен молотильного аппарата устанавливается загрузочный бункер (7), а на эксцентриковом валу и подвеске взамен соломотряса монтируется решетный стан (10, 11, 12) с набором соответствующих решет. Вентилятор (2) остается на прежнем месте.

Загрузочный бункер (рис. 60) изготовляют из деревянных досок толщиной 15 мм и обивают кровельной жестью. В нижней части бункера устанавливается питающий валик с зубцами из стальной проволоки диаметром 6 мм. Для крепления на раме бункер имеет на боковинах стальные угольники.

Для изменения подачи зерновой смеси в дне бункера устанавливается регулировочная задвижка (9).

Решетный стан-грохот (рис. 61) имеет две сваренные рамки (3, 4) из угловой стали сечением 25×25×3 мм, соединенные между собой боковинами (5) из листовой стали толщиной 3 мм.

Рамки решетного стана имеют такие же габаритные размеры, что соломотряс молотилки. На рамках, соответственно их расположению, устанавливаются верхнее (8) и нижнее (9) решета.

Верхнее решето (семенное) обычно имеет крупные продолговатые отверстия прямоугольной формы. Размер их подбирается с расчетом прохода через их зерна и мелких примесей и схода по наклонному решету крупных частиц.

В самодельной зерноочистке-сортировке, изготовленной учащимися школы памяти В. И. Ленина, верхнее решето сделано из двух листов дюралюминия толщиной 1 мм. В листах сделаны прямоугольные отверстия шириной 6 мм и длиной — 25 мм. Расстояние между серединами отверстий по ширине решета — 10 мм и длине — 30 мм. За счет смещения листов ширина прямоугольных отверстий регулируется от 0 до 6 мм.

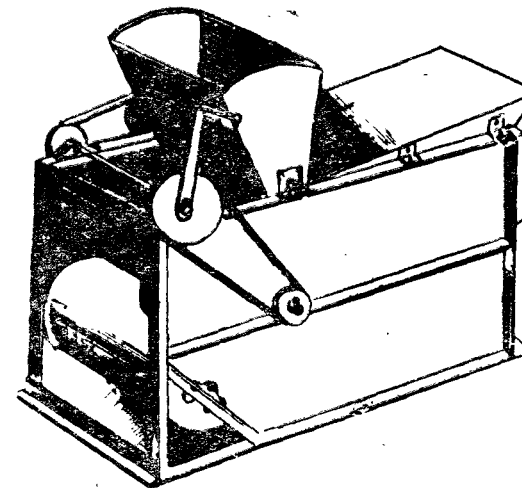
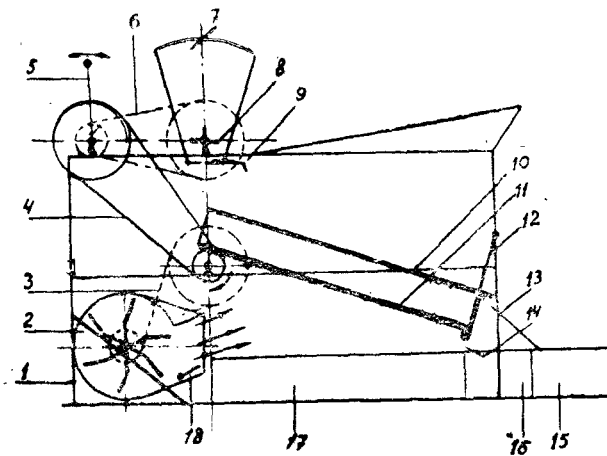


Рис. 59. Ручная зерноочистка-сортировка.

1 — рама; 2 — вентилятор; 3 — ремень вентилятора (левая сторона молотилки); 4 — приводной ремень решетного стана; 5 — ручной привод; 6 — привод питающего валика (левая сторона); 7 — загрузочный бункер; 8 — питающий валик; 9 — регулировочная заслонка; 10 — верхнее решето; 11 — нижнее решето; 12 — подвеска; 13 — скатная доска крупных примесей; 14 — скатная доска зерна; 15 — сборник крупных примесей; 16 — сборник зерна; 17 — сборник мелких примесей; 18 — регулировочная заслонка вентилятора.

На нижнем (подсевном) решете с мелкими продольными или круглыми отверстиями происходит сход зерна в сборный ящик и проход мелких тяжелых примесей в нижнюю часть машины. Легкие примеси выдуваются из машины воздушным потоком, создаваемым вентилятором.

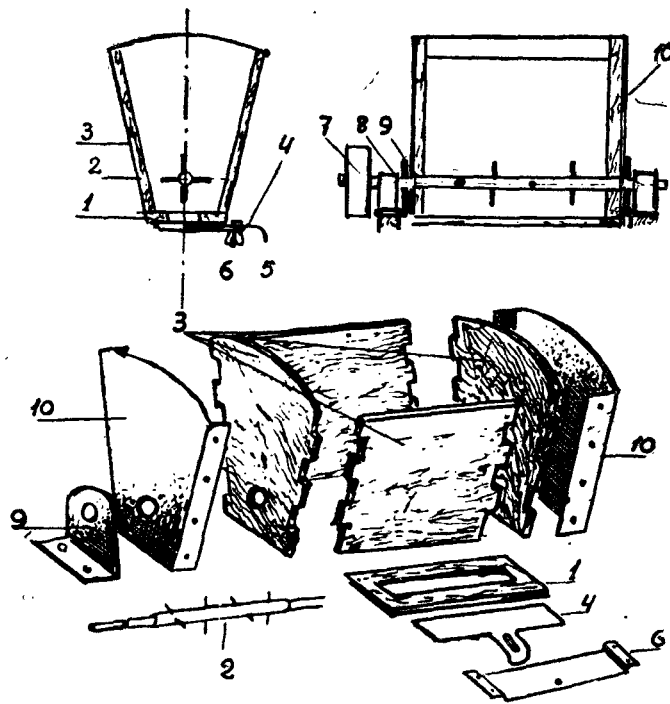


Рис. 60. Загрузочный бункер.

1 — дно; 2 — питающий вал; 3 — стенки ящика; 4 — задвижка; 5 — барабан с болтом; 6 — направляющая пластина; 7 — приводной шкив; 8 — подшипник; 9 — опорный угольник; 10 — стальная накладна.

Решета могут быть использованы от списанных машин, уменьшив их до необходимого размера. При подборе типа и размера решет можно пользоваться заводскими инструкциями по машинной очистке и сортировке семян различных культур (таблица 5).

Ручной или механический привод (рис. 62) рассчитывают из условия обеспечения питающему валу загрузочного бункера — 25—30 об/мин., решетному стану — 200—220 об/мин., а вентилятору — не менее 1000 об/мин.

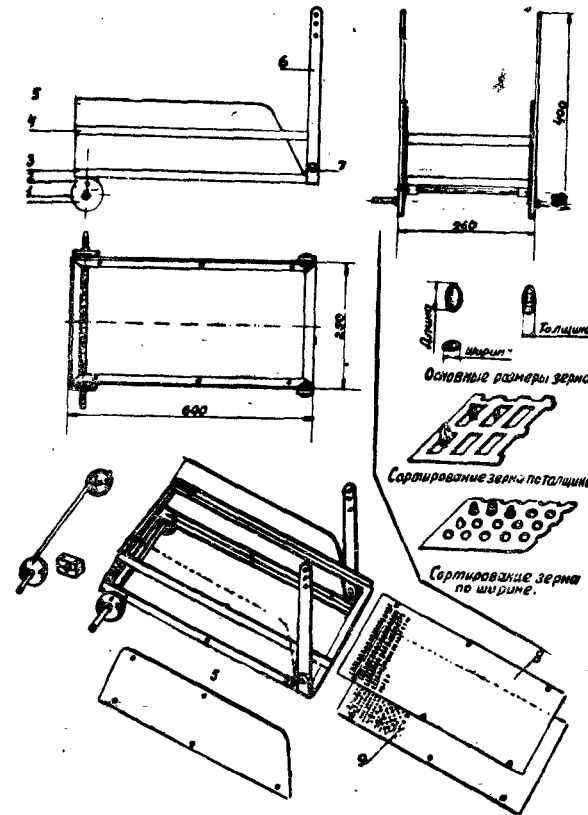


Рис. 61. Решетный стан (грохот).

1 — эксцентриковый вал; 2 — деревянный подшипник; 3 — нижняя рамка; 4 — верхняя рамка; 5 — боковина; 6 — подвеска; 7 — шарнирный болт с гайкой; 8 — верхнее решето; 9 — нижнее решето.

Технологический процесс очистки семян осуществляется следующим образом. Зерновая смесь, освобожденная предварительно на соломотрясе в полусложной молотилке от соломы и крупных частиц, засыпается в

загрузочный бункер. Из бункера питающий валик подает смесь на верхнее решето. Количество подаваемой смеси регулируют задвижкой.

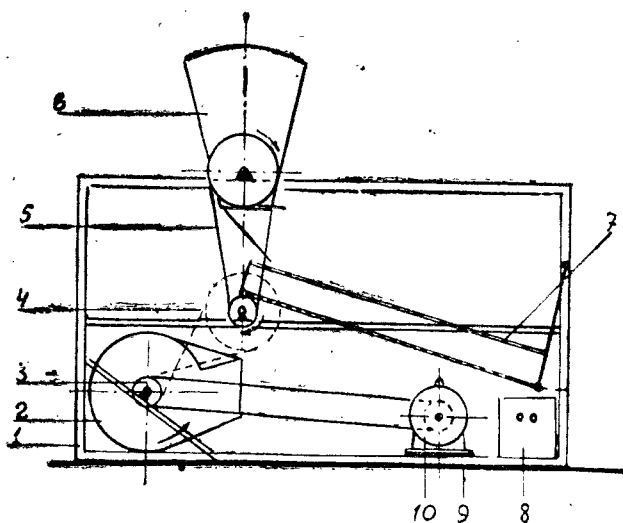


Рис. 62. Электропривод зерноочистки-сортировки.

1 — рама; 2 — вентилятор; 3 — привод к вентилятору; 4 — привод к решетному стану (левая сторона молотилки); 5 — привод к питающему валу; 6 — загрузочный бункер; 7 — решетный стан; 8 — включатель электродвигателя; 9 — кронштейн электродвигателя; 10 — электродвигатель.

Благодаря колебательному движению решетного стана, семена и мелкие примеси, пройдя через отверстия верхнего решета, поступают на нижнее, а крупные частицы по наклонному решету сходят за пределы машины. Ширина прямоугольных отверстий подбирается или регулируется в зависимости от размера семян очищаемой культуры. Легкие примеси выдуваются из машины воздушным потоком, создаваемым вентилятором.

На нижнем подсевном решете с мелкими круглыми отверстиями семена очищаются от мелких тяжелых примесей и по решету сходят в сборный ящик. Размер отверстий решета также подбирается в зависимости от размера семян очищаемой культуры.

Таблица 5

Размер решет с продолговатыми (прямоугольными) отверстиями для очистки и сортирования семян овощных и зерновых культур

Наименование культур	Ширина продолговатых отверстий, мм	
	Верхнее решето (семенное)	Нижнее решето (подсевное)
Репа	1,8	0,7
Брюква	2,3	1,4
Капуста	2,5	1,4
Редис	3,0	2,0
Редька черная	3,3	2,0
Морковь шантэне	1,2	0,5
Укроп	1,1	0,9
Петрушка	1,1	0,7
Салат	1,1	0,5
Помидоры	1,5	0,7
Лук чернушка арзамасский	3,3	1,4
Огурцы муромские	2,0	0,9
Шпинат	3,0	1,4
Рожь	3,3	2,0
Пшеница	4,0	2,0
Ячмень	4,5	2,7
Овес	4,0	2,0
Просо	2,0	1,7

Для разделения семян на три сорта производится повторная сепарация очищенного в машине зерна. Решета подбираются с таким расчетом, чтобы крупные семена сходили с верхнего решета, а средние — с нижнего. Мелкие и дробленые семена должны проходить через отверстия нижнего решета.

Свекловичная (зерновая) горка (рис. 63) предназначена главным образом для выделения обломков стеблей, сорных примесей и неполноценных семян кормовой и сахарной свеклы. Она также может быть использована для разделения овса и овсюга и смесей других культур.

Свекловичная горка состоит из унифицированной рамы (1) с двумя переставными продольными планками (2), ручного ворота (4) с ременными передачами на питающий валик (7) и верхний валик (9) полотняной горки, загрузочного бункера (6) с питающим валиком (7), полотняной горки (3) с двумя валиками (9, 11).

Загрузочный бункер, ручной ворот со шкивами используются от зерноочистки-сортировки.

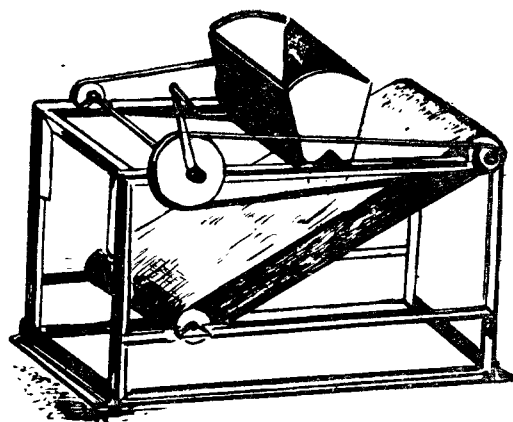
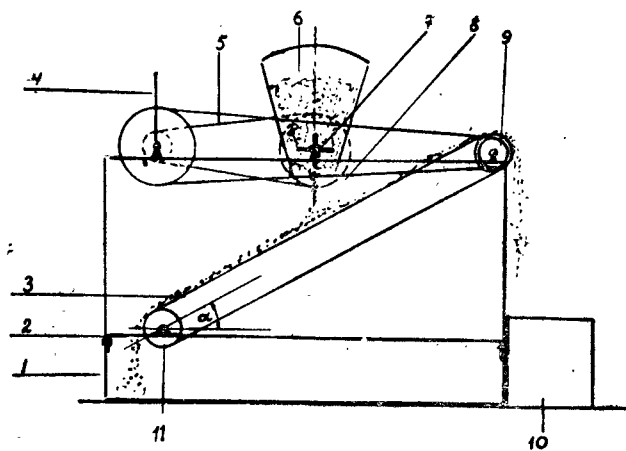


Рис. 63. Свекловичная горка.

1 — рама; 2 — внутренний переставной угольник; 3 — полотняная горка; 4 — ручной ворот; 5 — передача к питающему валу; 6 — загрузочный бункер; 7 — питающий вал; 8 — регулировочная заслонка; 9 — верхний вал; 10 — сборник примесей; 11 — нижний вал.

Полотняная горка состоит из парусинового полотна, натянутого на два валика. Угол наклона полотняной горки изменяют путем вертикальной перестановки продоль-

ной планки (2) рамы. Перестановка подшипников нижнего валика при изменении угла наклона горки и натяжения полотна производится за счет пазов, имеющих в переставной планке.

Перед работой выбирают такой угол наклона полотна к горизонту α и такую скорость вращения ворота, чтобы шероховатые примеси и неполноценные семена были увлечены за счет сил трения к верхнему концу, а гладкие полноценные семена (округленной формы) могли скатиться вниз.

Ручная картофелесортировка. Обычная ручная переборка картофеля — весьма трудоемкая работа. Эту работу можно рационализировать, изготовив ручную картофелесортировку, которая значительно повышает производительность труда.

Картофелесортировка (рис. 64) работает на принципе двух спаренных прутковых вращающихся решет. Она имеет следующие основные части: два спаренных прутковых цилиндра (6, 7), загрузочный бункер (8), скатные прутковые решетки для картофеля мелкой фракции (9), картофеля средней фракции (10) и картофеля крупной фракции (2), ручной привод (4) и раму (1). Основанием каждого цилиндра являются обручи (11) с крестовинами (13). Обручи изготовляют из отдельных деревянных элементов (14). Элементы обруча между собой и крестовиной соединяются стальными накладками (15), крестовиной (16) и шурупами.

В целях предотвращения механического повреждения картофеля при сортировке крестовины делают округленной формы, обматываются мягким хлопчатобумажным материалом. При загрузке ковша скорость вращения цилиндров снижается или полностью останавливается.

С внутренней стороны обручей укрепляются деревянные прутки (12) диаметром 15—16 мм и длиной 650—700 мм. Прутки изготовляются из древесины плотной породы — дуба, бука или ореха. Они крепятся к обручам при помощи стальной гибкой ленты, шурупов или гвоздей.

Расстояние между прутками цилиндра картофеля мелкой фракции делается примерно 30—35 мм, а прутками цилиндра картофеля средней фракции — 45—50 мм.

Внутренний диаметр цилиндров должен быть не ме-

нее 500 мм. Цилиндры соединяются между собой болтовым креплением. В зависимости от габаритов прутковых цилиндров определяют размеры рамы. Для вала цилиндров может быть использована водопроводная труба диаметром 21,5 мм.

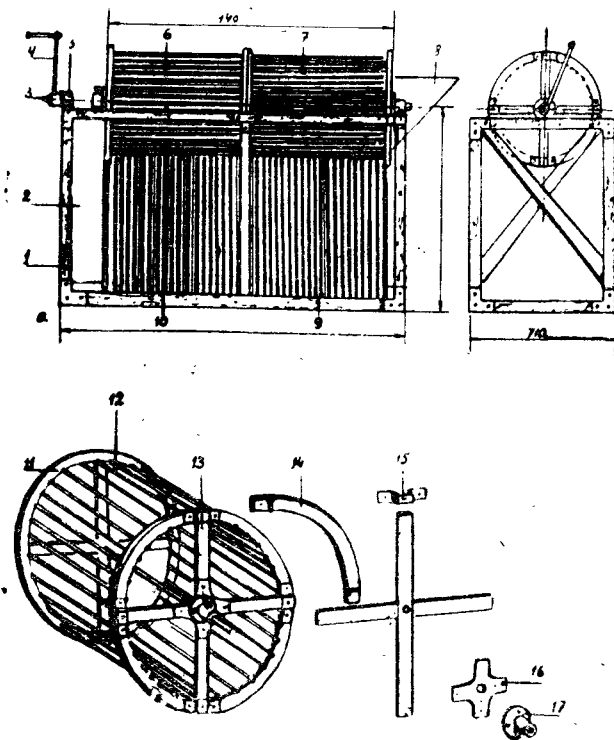


Рис. 64. Ручная картофелесортировка.

1—4 — рама; 2 — скатная решетка картофеля крупной фракции; 3 — вал цилиндров; 4 — ручной ворот; 5 — подшипник вала; 6 — прутковый цилиндр картофеля средней фракции; 7 — прутковый цилиндр картофеля мелкой фракции; 8 — загрузочный бункер; 9 — скатная решетка картофеля мелкой фракции; 10 — скатная решетка картофеля средней фракции; 11 — обрuch; 12 — прутковая решетка; 13 — крестовина; 14 — элемент обрuchа; 15 — стальная скоба; 16 — стальная крестовина; 17 — ступица.

Для прохода картофельной смеси вдоль цилиндров картофелесортировка во время работы устанавливается наклонно к горизонтالي под углом 12—14°.

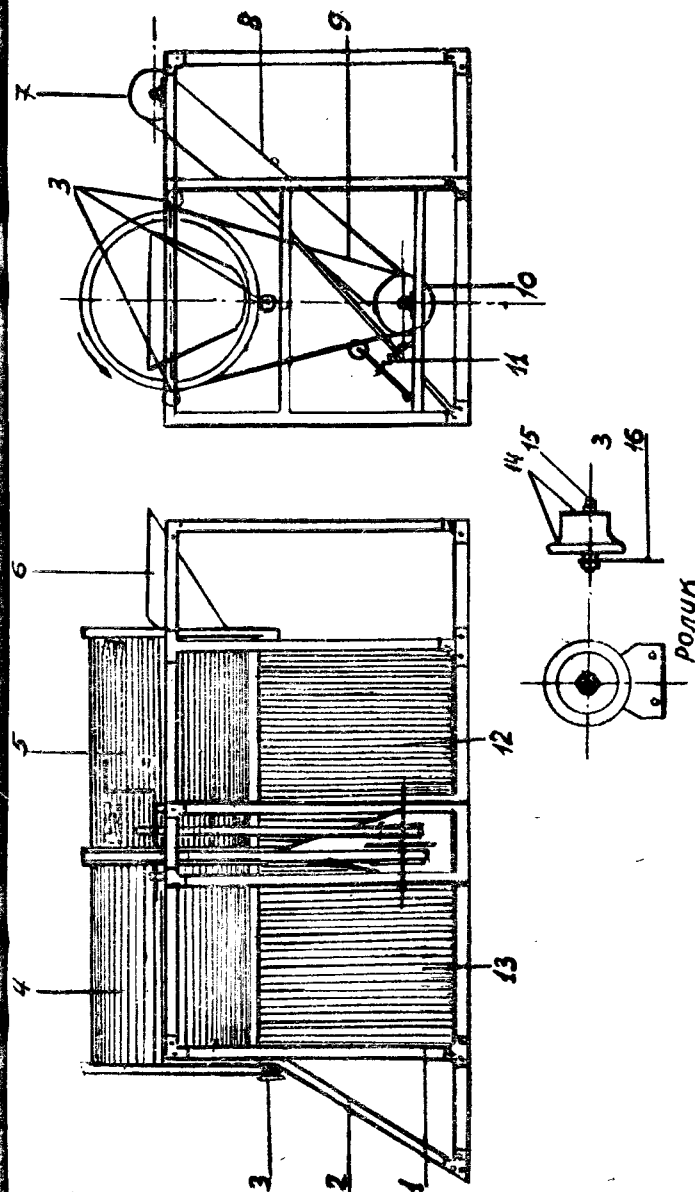


Рис. 65. Ручная картофелесортировка с приводом треугольного типа.

а — схема устройства; 1 — рама; 2 — скатная решетка картофеля крупной фракции; 3 — ролик; 4 — прутковый цилиндр картофеля средней фракции; 5 — прутковый цилиндр картофеля мелкой фракции; 6 — загрузочный бункер; 7 — ручной ворот; 8 — ремешок ручного привода; 9 — ремень привода цилиндра; 10 — ступенчатый шкив; 11 — натяжное приспособление; 12 — прутковый скат картофеля мелкой фракции; 13 — прутковый скат картофеля средней фракции; 14 — ролик; 15 — ось ролика с зажимной гайкой; 16 — деревянный осто; 17 — кронштейн ролика.

Картофелесортировка разделяет картофель на три фракции: мелкую, среднюю и крупную. Мелкий и средний картофель последовательно просыпается через прутковые цилиндры (7 и 6), а крупный картофель поступает на выход (2). Земля и мелкие примеси просыпаются через скатные решетки.

Размеры картофелесортировки даны примерные, в зависимости от требуемой производительности и размерной сортировки картофеля они могут быть иные.

Картофелесортировка с приводом триерного типа (рис. 65) имеет особенность в схеме передачи движения. Она имеет спаренный прутковый цилиндр (4, 5), установленный на три пары роликов (3).

Привод картофелесортировки состоит из ручного вала (7) со шкивом, ступенчатого шкива (11), двух ремней (9, 8) и натяжного ролика (10).

Преимущество такого привода состоит в том, что отсутствие крестовин в цилиндрах создает свободный проход картофелю, исключает механическое повреждение.

Ролики вытачивают из плотной древесины диаметром 55—60 мм. Для удержания пруткового цилиндра в наклонном положении ролики делают с упорными буртиками. С двух сторон ролика укрепляют стальные диски толщиной 2—2,5 мм. Для мягкого соединения ролики по окружной поверхности обиваются тонкой резиной.

Раму для монтажа привода более удобно изготавливать из деревянных брусков сечением 50×50 мм. Бруски соединяются шипами и стальными накладками.

Глава VII ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

Для транспортировки грузов на школьных учебно-опытных участках обычно используются самодельные одноколесные тачки, двухколесные и трехколесные тележки. В некоторых школах изготавливают бензиномоторные тягачи и электрокары.

При расчете учитывают, что при движении тачки или тележки по дорогам с твердым покрытием или по кафельным доскам необходимо преодолевать сопротивление движению, составляющее на горизонтальном пути 0,08 от грузеного веса.

Тачки и тележки, оборудованные пневматическими шинами, снижают силу на перевозку примерно на 20—30%.

При движении на подъем сопротивление возрастает на величину R .

$$R = iQ,$$

где: i — уклон пути;

Q — вес грузеной тачки или тележки.

Уклон пути равен:

$$i = \frac{h}{S},$$

где: h — высота подъема;

S — длина пути подъема.

Если тачка или тележка движется под уклон, сопротивление движению уменьшается на эту же величину.

Давление на руки перевозящего грузеной тачку или тележку определяется уравнением моментов (рис. 66а):

$$Ql = PL, \text{ откуда: } P = \frac{Ql}{L},$$

где: l — расстояние между вертикалями, проходящими через центр тяжести и ось колес, м;

P — давление на руки перевозящего грузеной тачку или тележку, кг;

L — расстояние между вертикалями, проходящими через руку перевозящего и ось колес, m .

Из уравнения видно, что для уменьшения давления на руки перевозящего тачку или двухколесную тележку l должно быть минимальным, но больше нуля (50—60 мм). При $l=0$ тачка или тележка становятся неустойчивыми и могут опрокидываться вперед.

16—18-летним юношам разрешается перевозить на одноколесных тачках грузы не тяжелее 50 кг. Передвигать тачки (или тележки) можно только по катальным доскам или твердым дорогам с предельным подъемом не выше 0,02. На двухколесных тележках им разрешается перевозить грузы не тяжелее 115 кг по ровной твердой дорожке.

Для мальчиков моложе 16 лет указанные нормы снижаются вдвое. Девушкам-подросткам перевозить грузы на тачках и тележках не разрешается.

Таблица 6

Рекомендуемые размеры одноколесных тачек и двухколесных тележек (в мм)

Возраст учащихся, лет	Размер ящика			Длина рукояток	Диаметр колеса
	высота	длина средняя	ширина средняя		
9—10	200	300	220	1100	150
10—12	220	330	240	1200	160
13—14	240	360	260	1300	170
15—16	260	400	280	1400	180

В тачке, представленной на рис. 66б, остов металлический, платформа (ящик) деревянная. Металлический остов тачек изготовляют из тонкостенных стальных труб диаметром 22—30 мм. Детали остова сваривают. На концы рукояток надевают резиновые трубки. Вилка (7) с осью (2) соединяются при помощи пазов.

Досчатый ящик соединяется с остовом болтовым креплением. Внутренняя сторона ящика обивается оцинкованной жстью.

Деревянная тачка (рис. 66в) изготовляется из брусьев плотной древесины сечением 40×40 мм. Бруски соединяются между собой шипами, стальными накладками и гвоздями. Ящик сбивается из досок и обивается оцинкованной жстью.

Двухколесная тележка (рис. 67а) имеет: пневматические колеса (от детского велосипеда), деревянный кузов и трубчатую ручку с опорной ножкой. Для удобства разгрузки передний борт тележки сделан откидным.

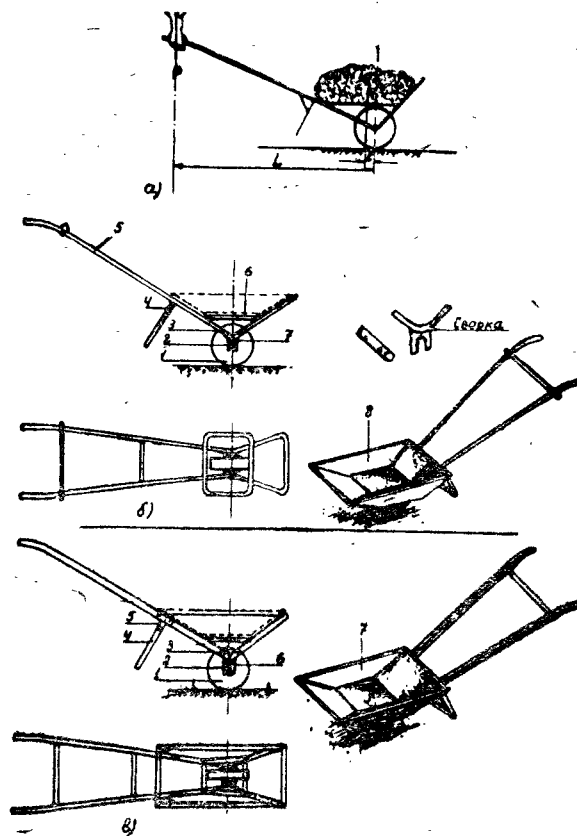


Рис. 66. Одноколесные тачки.

а — схема действия сил при движении тачки.
 б — тачка с трубчатым остовом: 1 — колесо; 2 — ось; 3 — трубчатый остов; 4 — опорная ножка; 5 — распорка; 6 — рамка; 7 — вилка; 8 — деревянный ящик.
 в — тачка с деревянным остовом: 1 — колесо; 2 — ось; 3 — деревянный остов; 4 — опорная ножка; 5 — стальная накладка; 6 — вилка; 7 — ящик.

Металлическая двухколесная тележка (рис. 67б) имеет сварной трубчатый остов и деревянный ящик, об-

тый оцинкованной жестию. Ось колес соединяется с остовом при помощи приваренных вилок.

Трехколесная тележка толкающего действия (рис. 68а) имеет остов, платформу, трубчатую ручку и три

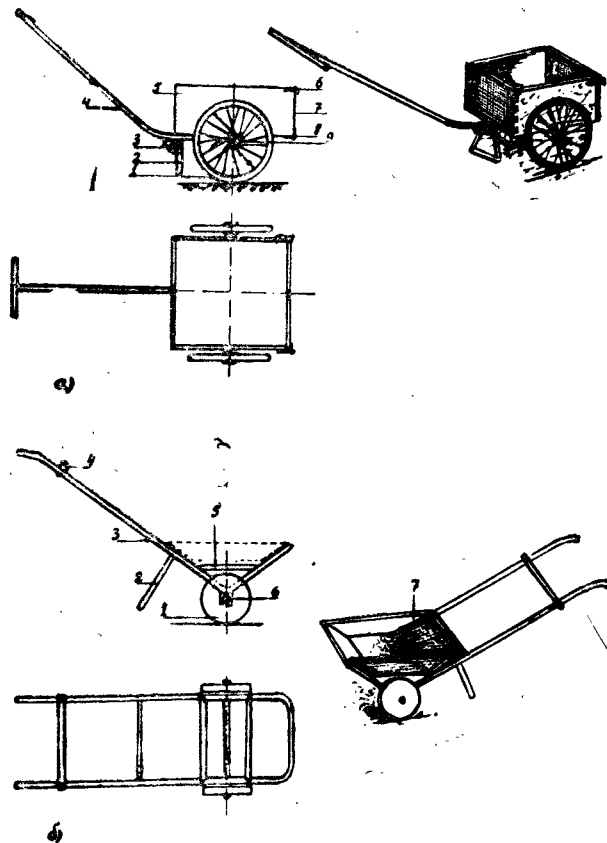


Рис. 67. Двухколесные тележки.

а — тележка с откидным бортом: 1 — колесо; 2 — опорная ножка; 3 — пружина; 4 — ручка; 5 — ящик; 6 — крючок; 7 — откидной борт; 8 — шарнирная петля; 9 — ось.

б — тележка с трубчатым остовом: 1 — колесо; 2 — опорная ножка; 3 — трубчатый остов; 4 — распорка; 5 — рамка; 6 — кронштейн с осью; 7 — ящик деревянный.

колеса, из которых переднее — поворотное, для направления движения. Поворот переднего колеса осуществляется при помощи поворотного кронштейна (6) и пласти-

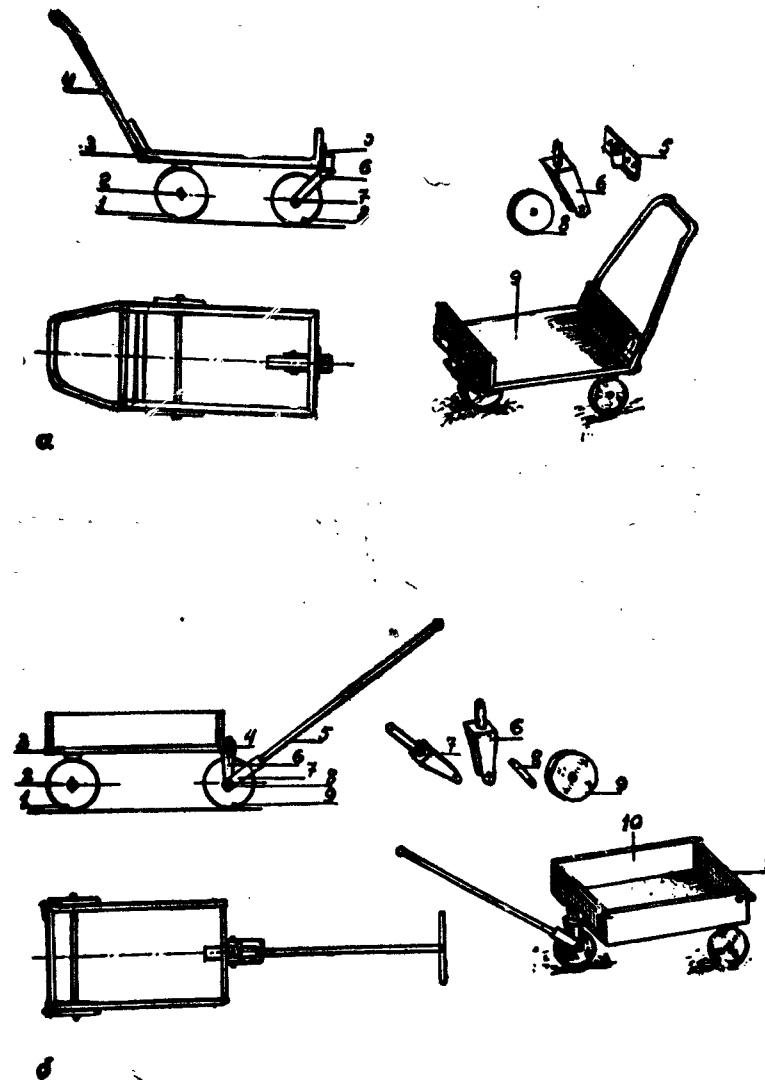


Рис. 68. Трехколесные тележки.

а — тележка толкающего действия: 1 — колесо; 2 — кронштейн с осью; 3 — остов из угловой стали; 4 — ручка; 5 — планка с приваренной втулкой; 6 — поворотный кронштейн переднего колеса; 7 — ось; 8 — переднее колесо; 9 — деревянный настил.

б — тележка тянущего действия: 1 — колесо заднее; 2 — кронштейн с осью; 3 — остов из угловой стали; 4 — планка с приваренной втулкой; 5 — ручка; 6 — поворотный кронштейн переднего колеса; 7 — вилка ручки; 8 — ось; 9 — переднее колесо; 10 — откидной борт.

ки с приваренной втулкой (5). Задние колеса имеют кронштейны с приваренной к ним осью (2).

Остов тележки может быть изготовлен из деревянных брусков или угловой стали сечением $30 \times 30 \times 3$ мм. Платформа может быть деревянная или из листовой стали толщиной 2 мм.

Трехколесная тележка тянущего действия (рис. 686) имеет деревянный или металлический остов, платформу, ручку и три колеса, из которых переднее — поворотное, для направления движения. Задний борт платформы делается откидным.

При определении размеров кузова следует учитывать объемный вес грузов, которые предполагается перевезти. Для увеличения проходимости тележки и уменьшения силы тяги необходимо применять колеса возможно большего диаметра. Лучше использовать пневматические колеса.

Для защиты от влаги деревянные и металлические части тачек и тележек покрывают масляной краской.

Учащиеся многих сельских школ, используя из выработанных машин годные узлы и механизмы, монтируют тягачи для перевозки различных грузов на учебно-опытных участках.

Так, учащиеся VII—VIII классов Нолинской средней школы № 2 Кировской области, взяв двигатель от бензиномоторной пилы «Дружба» и раму от мотороллера, смонтировали школьный тягач грузоподъемностью 250 кг.

Большой интерес представляет разработка и изготовление электрокара для школьных учебно-опытных участков. Электрокары обычно оборудуют электродвигателями постоянного тока мощностью 2—3 квт, напряжением 28—34 в и аккумуляторной батареей емкостью 200—250 а. ч.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава I. Ручные сеялки и приспособления	6
Глава II. Почвообрабатывающие орудия	37
Глава III. Оросительные устройства	55
Глава IV. Косилки	74
Глава V. Молотилки	84
Глава VI. Машины для очистки и сортирования зерна и картофеля	110
Глава VII. Транспортные средства	123