

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Трубчевский аграрный колледж – филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

Синица Д. Н.

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

по профессиональному модулю

ПМ.01 Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе,

комплектование сборочных единиц

МДК 01.02. Подготовка тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов

к работе

программы подготовки специалистов среднего звена

специальностей

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и

оборудования,

35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Брянская область, 2022

УДК 631.3 (042)

ББК 40.72

С 38

Синица, Д. Н. Лекционный материал по профессиональному модулю ПМ.01 Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц; МДК 01.02. Подготовка тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов к работе программы подготовки специалистов среднего звена специальностей; 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования; 35.02.07 Механизация сельского хозяйства/Д. Н. Синица. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. - 89 с.

Лекционный материал содержит информацию об особенностях организации и проведения занятий по профессиональному модулю Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц. Лекционный материал предназначен для обучающихся образовательных учреждений среднего профессионального образования по специальностям 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, 35.02.07 Механизация сельского хозяйства.

Лекционный материал печатается по решению методического совета филиала, протокол № 7 от 19.05.2022г.

Рецензент:

Арбузов В.Н.- преподаватель общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей Трубчевского филиала ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

© Брянский ГАУ, 2022

© Синица Д.Н., 2022

Содержание

Тема 13. Машины для заготовки кормов	4
Тема 14. Зерноуборочные машины	14
Тема 15. Машины для послеуборочной обработки зерна	20
Тема 16. Машины для уборки картофеля, корнеплодов и овощных культур.....	27
Тема. 17. Машины для уборки льна.	36
Тема 18. Машины для уборки плодово-ягодных культур.....	45
Тема 19. Мелиоративные машины.	51
Тема 20. Машины для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.....	62
Тема 21. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей .	71
Литература	88

Раздел ПМ.01 Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин

МДК 01.02. Подготовка тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов к работе

Тема 13. Машины для заготовки кормов

Содержание:

1. Технологии заготовки кормов
2. Машины для заготовки рассыпного сена
3. Грабли, стогометатели, стогообразователи, стоговозы, их устройство, принцип работы, регулировка и подготовка к работе.
4. Машины для прессования сена
5. Машины для заготовки сенажа и силоса
6. Машины для искусственной сушки трав

Качество кормов зависит от личных факторов и, в первую очередь, от способа их заготовки, возделывания, времени уборки и правильности хранения. Установлено, что для получения удоя 20 кг при кормлении коров сеном I, II, III класса расход концентрированных кормов на 1кг молока составляет 270, 365 и 500 г соответственно. Объясняется это тем, что корма III класса и внеклассные имеют питательность в 1,5-2 раза ниже, чем аналогичные корма I класса.

Заготовка и приготовление грубых кормов. Заготовка сена

Сено — важнейший компонент рациона для обеспечения полноценного кормления в зимний период жвачных животных (крупного рогатого скота и овец). В 1 кг сена I класса содержится 0,45-0,55 корм. ед., 65-80 г переваримого протеина, не менее 30 мг каротина, а также витамины группы В, Д, Е и минеральные вещества. Оптимальный срок уборки бобово-злаковых трав для получения высококачественного сена — фаза бутонизации, злаковых — колошения. Заканчивать уборку следует в начале цветения. Растительную массу подбирают из валков при влажности 35-45%. Досушивать траву лучше активным вентилированием под навесами, в сараях или непосредственно в скирдах.

Для активного вентилирования применяют различные вентиляторы (производительность от 20 до 50 тыс. м³ воздуха в час). Для одного вентилятора производительностью 25-30 тыс. м³ в час размеры скирды следующие: ширина (у основания) 5-6,5 м, высота — 5,6 м, длина 10-12 м. При приготовлении прессованного сена траву после провяливания подбирают при влажности 30-35% пресс-подборщиками. Прессовать сено целесообразнее в укороченные тюки массой 13-18 кг. Тюки досушивают на вентиляционных установках. Их укладывают на установку в шахматном порядке высотой 3-3,5 м. Объем круглого стога определяют по формуле $(0,04XP-0,012XOк) XOкXOк$, где $Oк$ - длина окружности стога у основания; P - длина перекидки; цифровые показатели- постоянные коэффициенты. Например: длина окружности стога 10 м, перекидка — 6 м; умножаем 0,04 на 6 получаем 0,24; 0,012 умножаем на 10,

получаем 0,12; затем $0,24 - 0,12 = 0,12$; умножаем $0,12 \times 10 = 1,2$; затем $1,2 \times 10 = 12$ мЗ, т. е. $(0,04 \times 6 - 0,12 \times 10) \times 10 \times 10$

Заготовка силоса

Основные силосные культуры — кукуруза, подсолнечник, многолетние травы и гороховикозлаковые смеси. Оптимальные сроки уборки на силос кукурузы — конец молочного состояния и восковая спелость зерна, виогорохоовсяных смесей фаза восковой спелости зерна в первых двух нижних ярусах бобов, подсолнечника от начала до 50%ного цветения корзинок, многолетних злаковых трав- фаза колошения. Для свиней и птицы силос лучше готовить комбинированный, в состав которого обязательно должны быть включены корне- клубнеплоды. Срок закладки одного хранилища не должен превышать четырех дней. После заполнения траншеи и ее утрамбовки массу быстро укрывают полиэтиленовой пленкой и слоем земли или торфа толщиной 10 см. Края пленки надо хорошо заделывать грунтом в виде полосы. Хороший силос имеет приятный запах квашенных овощей, влажность его- 70%. Используется он для скармливания коровам по 15- 25 кг в сутки, свиноматкам- 3-4 кг и овцам- 2,5-3 кг; оказывает молокогонное действие и считается диетическим витаминным кормом.

Технология заготовки сенажа

Сенаж - корм, приготовленный из провяленных до 50- 55%- ой влажности трав. Для сенажа используют бобовые травы- клевер и люцерну. Лучшими сроками скашивания трав на сенаж является бутонизация для бобовых и колошения для злаковых. Сенаж имеет более высокую питательность чем силос, т.к. влажность его составляет 45-50%, в нем содержится сахар, что очень ценно, сохранены витамины, и минеральные вещества. Наличие клетчатки дает возможность заменять в рационе сено. Кроме того, сенаж имеет приятный фруктовый запах, что выгодно отличает его от силоса. Последовательность заготовки сенажа: масса измельчается и подсушивается до 50%- ной влажности, загружается в траншеи и укладывается слоем не менее 1 м. Если траншея с высотой стен до 3 м, ее надо загружать за три дня. Масса должна быть хорошо утрамбована. Показателем хорошего уплотнения служит температура массы, которая при нормальной укладке не поднимается выше 370 градусов.

После заполнения траншеи, на поверхность провяленной массы, положить свежескошенную траву слоем 25-30 см и тщательно ее уплотнить. Свежескошенная трава ложится плотнее и препятствует проникновению воздуха в массу. Для укрытия сенажа, как и силоса, лучше применять стабилизированную и светонепроницаемую пленку толщиной 0,2-0,15 см.

Технология укрытия сенажа аналогична укрытию силоса. Чтобы не допустить потери сенажа, траншею надо вскрывать не более 2 м длины. Вынимать сенаж следует ежедневно. Если срез не обновляется, то через четыре — пять дней сенаж плесневеет и нагревается до 50-550С на глубину 1-1,5 м по длине траншеи. Вынутый сенаж нельзя хранить более суток. Содержащийся в нем каротин быстро разрушается, корм грубеет и хуже поедается скотом.

Вопросы темы:

1. Классификация машин для заготовки кормов, агротехнические требования к ним.
2. Косилки их назначение, устройство.
3. Грабли-ворошилки назначение, устройство.
4. Пресс- подборщик рулонный назначение, устройство.
5. Кормоуборочные комбайны назначение, устройство.

Классификация машин для заготовки кормов, агротехнические требования к ним

Агротехнические требования. Режущие аппараты должны обеспечивать ровный срез, одинаковый по высоте: 6 см для естественных и 8 см для сеяных трав. Отклонение высоты среза от установленной не должно превышать $\pm 0,5$ см. Потери от повышенного среза и несрезанных растений допускаются не более 2%. Башмаки режущего аппарата не должны заминать срезанную и несрезанную траву.

Бобовые травы следует скашивать с плющением. При ненастной погоде плющение не проводят, чтобы предотвратить вымывание дождевой водой питательных веществ.

Ворошить траву в прокосах и оборачивать валки следует после дождя и на участках с высокой урожайностью при влажности 50...60%. Сгребать сено в валки надо при влажности 18%, а для активного вентилирования - при влажности 35...40%.

Рабочие органы сеноуборочных машин не должны перетирать сено, обивать листья и соцветия, загрязнять сено почвой. Потери рассыпного сена при подборе валков с уплотнением допускаются не более 2%.

Сформированные тюки и рулоны должны сохранять свою форму при погрузке, транспортировке и укладке на хранение. Несвязанных тюков и рулонов должно быть не более 2%. Нарушение вязки при подборе, перевозке и складировании тюков (рулонов) не должно превышать 1%. Общие потери прессованного сена должны быть не более 4%.

При скашивании на сенаж высота среза следующая: до 4 см на естественных сенокосах; до 6 см на заливных лугах, сеяных травах первого укоса; до 7 см - второго укоса. Допускается отклонение высоты среза ± 1 см, потери при подборе, погрузке и транспортировке не более 1%.

Для заготовки кормов используют косилки, косилки-плющилки, грабли, подборщики-полуприцепы, пресс-подборщики, косилки-измельчители, кормоуборочные комбайны и другие машины. Выбор технологии определяется наличием уборочной техники и транспортных средств. Однако в любом случае необходимо отдавать предпочтение технологии, позволяющей максимально сохранить питательные вещества.

Косилки их назначение, устройство

Косилки подразделяют по числу режущих аппаратов и назначению.

По числу режущих аппаратов косилки бывают однобрусные, двухбрусные, трехбрусные и пятибрусные.

По назначению косилки делят: на косилки для скашивания трав, на косилки-плющилки и косилки измельчители.

Навесная ротационная косилка КРН-2,1А используется при скашивании высокоурожайных естественных и сеянных трав. Агрегатируется косилка с тракторами МТЗ-80 и МТЗ-82.

Косилка включает в себя раму навески ротационный режущий аппарат, механизм уравнивания, подрамник, гидрооборудование, тяговый предохранитель, механизм привода и полевой делитель.

Рабочий процесс происходит следующим образом. Стебли растений срезаются пластинчатыми ножами, смонтированными шарнирно на роторах. Вращаются ножи навстречу один другому со скоростью 65 м/с. Срезают ножи растения по принципу бесподпорного среза, захватывают их и выносят из зоны резания, затем продвигают над режущим аппаратом. Эта срезанная масса, встретившись со щитком полевого делителя, изменяет траекторию движения, падает в прокос, освобождая место для прохода колес трактора при повторном заезде.

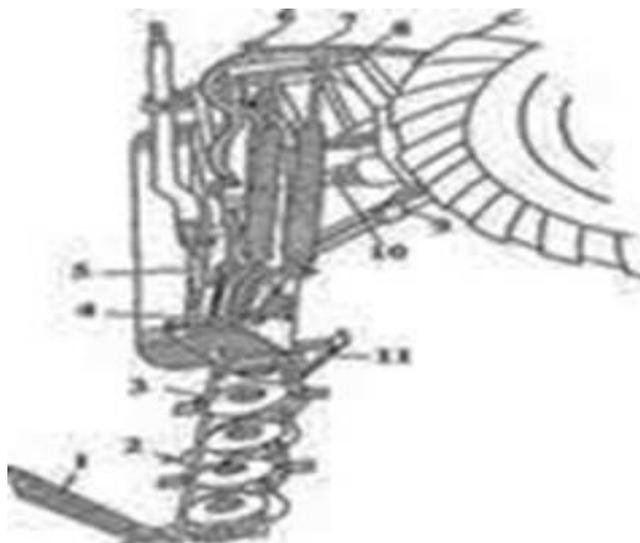


Рисунок 13.1 – Навесная ротационная косилка КРН-2,1А:

1 — полевой делитель; 2 — кронштейн; 3 — режущий аппарат; 4 — механизм уравнивания; 5 — подрамник; 6 — стойка; 7 — гидрооборудование; 8 — рама навески; 9 — тяговый предохранитель; 10 - механизм привода; 11 — носок.

В транспортном положении механизм уравнивания фиксируют транспортной тягой, набрасываемой на штырь кронштейна 2 (рисунок 13.1) и телескопическим стопорным устройством, установленным в положение транспорта. Гидрооборудование обеспечивает работу механизма уравнивания. В гидрооборудование входит: гидроцилиндр, замедленный клапан, сапун, рукава высокого давления и устройство, препятствующее вытеканию масла из гидросистемы при расчленении ее с трактором.

Косилка-плющилка ротационная КПРН-ЗА используется при скашивании высокоурожайных сеянных трав с одновременным плющением стеблей и укладыванием массы в валок или расстил. Машина может работать на полях с перепутанным и полеглым травостоем в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6АЛ. Привод рабочих органов косилки от ВОМ трактора.

Грабли-ворошилки назначение, устройство

Грабли-ворошители роторные прицепные ГВР-6Б предназначены для сгребания свежескошенной или провяленной травы в валки, ворошение ее в прокосах, оборачивание, разбрасывание и сдваивания валков. Агрегатируются грабли с тракторами МТЗ-80; МТЗ-82 и ЮМЗ-6АЛ. Ширина захвата граблей при ворошении 4,5 м, при сгребании 6 м.

Грабли включают в себя: левый и правый роторы, правую и левую поперечину, сницу, растяжки, два конических и один цилиндрический редукторы, два валкообразующих щитка, карданную передачу, гидросистему, ограждение, карданный вал.

В процессе работы роторы секций совершают встречное вращение в горизонтальной плоскости.

Граблины, при помощи кулачка, оснащенного беговой дорожкой, в процессе вращения ротора занимают горизонтальное или вертикальное положение. Занимая вертикальное положение, граблины производят сгребание лежащей впереди скошенной массы и сбрасывают ее между щитками, создавая впушенный валок. Затем граблины совершают поворот до горизонтального положения и перемещаются над валком.

Ротор включает в себя: вертикальную ось, восемь грабли, кулачок с беговой дорожкой, диск, конический редуктор, шлицевую втулку и гидроцилиндр подъема. Опирается ротор на два колеса, оборудованные пневматическими шинами.

Поперечный брус выполнен в виде короба, сочленяет секции и является ограждением для карданного вала, который приводит в действие правый ротор.

Отводом назад правой секции и складыванием граблей осуществляют их перевод в транспортное положение.

Подготовка к работе заключается в следующем. Проверяют исправность роликов кривошипов штанг, проворачивают их на пальцах кривошипа. Зазор между пальцем кривошипа и роликом не должен превышать 0,2—0,3 мм. Производят смазку беговой дорожки кулачков.

Рассматривая двухступенчатый редуктор, делают проверку работоспособности механизма переключения частоты вращения, подшипников и шестерен.

Осуществляют настройку граблей. Для сгребания скошенной массы в валок или его ворошение к штангам прикрепляют граблины с тремя парами зубьев дугообразной формы, а двухступенчатый редуктор регулируют на пониженную частоту вращения. Для ворошения травы в прокосах и разбрасывания сена из валков штанги оснащают двумя парами прямых зубьев, а частоту вращения роторов повышают.

Пресс- подборщик рулонный назначение, устройство

Пресс-подборщик рулонный безременный ПРФ-180 (ПР-Ф-750) предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав или соломы, прессования массы в рулоны цилиндрической формы - с последующей обмоткой шпагатом. Тип полуприцепной. Агрегатируется с тракторами классов 1,4 и 2. Обслуживает тракторист. Рекомендуется для применения в зонах равнинного землепользования.

Пресс-подборщик состоит из следующих основных частей:

- карданной передачи, служащей для передачи крутящегося момента от ВОМ трактора к редуктору;
- подборщика барабанного типа для подбора валка;
- прессовальной камеры, состоящей из передней и задней (открывающейся) частей;
- безременного прессующего транспортёра для формирования рулона;
- аппарат для обмотки рулона;
- сигнализации о достижении установленной плотности прессования;
- колёсного хода.

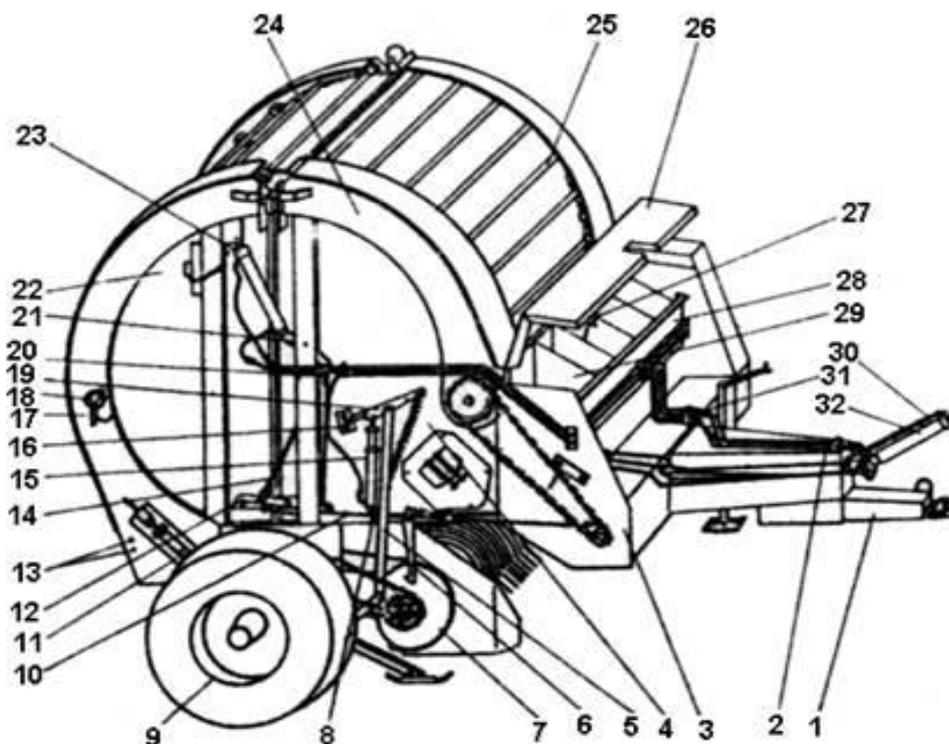


Рисунок 13.2 – Пресс-подборщик рулонный безременный ПРФ-180

1 - сница; 2 - тормозная система; 3 - лобовина; 4 - механизм регулирования плотности прессования; 5 - тяга; 6 - защёлка; 7 - подборщик; 8 - винт; 9 - основание камеры с колёсным ходом; 10 - трос; 11 - натяжная ось; 12 - защёлка; 13 - отверстие; 14 - тяга; 15 - гидроцилиндр; 16 - упор; 17 - кронштейн; 18 - фонарь; 19 - рычаг; 20 - тяга; 21 - рычаг; 22 - задняя часть прессовальной камеры; 23 - гидроцилиндр; 24 - передняя часть прессовальной камеры; 25 - пружина; 26 - крышка ящика; 27 - подпорка; 28 - ящик; 29 - отсек ящика; 30 - трос страховочный; 31 - гидросистема; 32 - карданная передача.

Кормоуборочные комбайны назначение, устройство

Самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А используют при скашивании зеленых и подбора из валков провяленных сеянных и естественных трав, скашивания кукурузы, подсолнечника с одновременным измельчением и погрузкой массы в движущийся рядом транспорт.

Комбайн включает в себя самоходный измельчитель и сменные рабочие органы, в которые входят: жатка для скашивания трав, жатка для косыбы кукурузы и подсолнечника, подборщик валков и тележка для транспортировки жаток. Ходовая часть и рабочие органы комбайна получают движение от двигателя СМД-72, мощность которого 147 кВт.

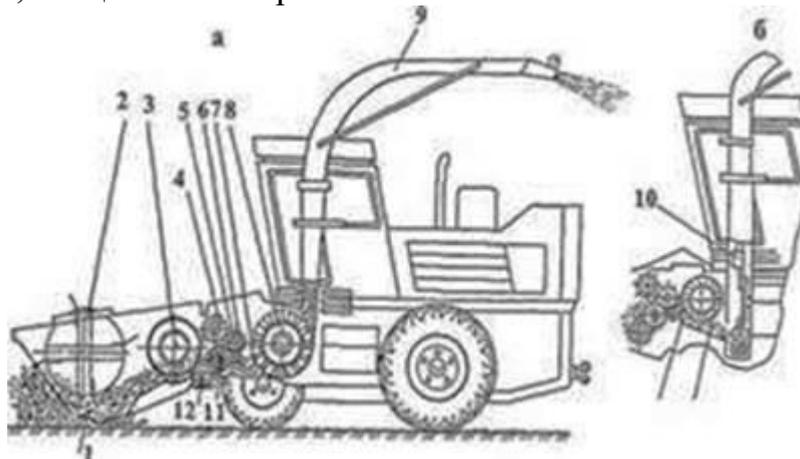


Рисунок 13.3 – Схема комбайна кормоуборочного:

а - базовая модель; б - сменный измельчитель и швырлялка КСК-100А; 1 — режущий аппарат; 2 - мотовило; 3 — шнек; 4, 11, 12 — передние вальцы; 5 — подпрессовывающий валец; 6 — гладкий валец; 7 — противорежущая пластина; 8 — измельчительный барабан; 9 — силосопровод; 10 — швырлялка.

Рабочий процесс комбайна происходит так. В процессе скашивания и измельчения трав мотовило 2 (рисунок 13.3) направляет стебли к режущему аппарату 1. Срезанная масса забирается шнеком 3 и отдается питательному аппарату, состоящему из четырех ребристых 4, 11, 12 и одного гладкого 6 вальца. Вальцы подпрессовывают массу и передают ее на измельчающий аппарат. Измельченная масса по силосопроводу 9 выгружается лопастями швырлялки 10 в движущийся рядом транспорт. Жатка для скашивания трав состоит из четырехлопастного мотовила, режущего аппарата и шнека. Мотовило имеет вал, металлические планки и граблины, оснащенные пружинными зубьями. Левые концы граблин оборудованы планкой с роликом. Этот ролик, следуя по неподвижной профилированной дорожке, помогает пружинным зубьям занимать то или иное положение при вращении мотовила. Это позволяет мотовилу активно действовать на растения при их подводе, срезе и транспортировке к шнеку.

Режущий аппарат состоит из: бруса, сдвоенных стальных пальцев с шагом 90 мм, пластины трения, прижимов и ножа с усиленными сегментами. Транспортеры выполнены в виде трех цепей с шагом 38 мм, оснащенных

поперечными металлическими планками. Шнек смонтирован на подпружиненных опорах, которые передвигаются по направляющим и позволяет ему, в зависимости от величины слоя движущейся массы, занимать то или иное положение по высоте.

Подборщик включает в себя раму, подбирающий барабан, прижимную решетку, шнек и механизм привода. Подбирающий барабан состоит из вала с дисками. Эти диски оснащены граблинами с пружинными зубьями. К левым концам граблин прикреплены кривошипные ролики, которые перемещаются по профилированной дорожке, расположенной на левой боковине каркаса. Шнек подпружинен, в центре его находится съемная лопасть. Для устранения поломок подбирающего барабана при включении обратного хода смонтирована храповая муфта.

Подготовка к работе включает следующие операции. Изменение высоты среза осуществляют при помощи копирующих башмаков. Минимальная высота среза равна 6 см.

Пружины механизма навески натягивают так, чтобы давление башмаков на почву было 250—300 Н.

Пресс-подборщики ПРИ-Ф-145 и ПРМ-150 предназначены для подбора сухого и подвяленного сена и соломы, и прессования их в рулоны. По сравнению с ранее выпускаемыми пресс-подборщиками ПРФ-110/145/180 они отличаются следующими изменениями.

Увеличена ширина захвата подборщика, а по его сторонам установлены шнеки, которые сужают массу до ширины прессовальной камеры, что позволяет без потерь убирать широкие валки и облегчает формирование рулонов правильной формы и равномерной плотности при подборе узких валков. В технологическую схему пресс-подборщиков включен измельчающий аппарат, который позволяет осуществлять прессование с большей плотностью и облегчает раздачу полученных кормов.

Установлен более совершенный обматывающий механизм. Он производит обмотку рулонов как полимерной сеткой, так и шпагатом в две нити. Обмотка рулонов сеткой снижает потери корма при транспортировке и хранении. Обмотка шпагатом в две нити сокращает затраты времени на обмотку и за счет обрезки шпагата в средней части рулонов повышает надежность закрепления шпагата по их краям.

Подача обмоточного материала, обмотка рулона и обрезка обмоточного материала осуществляются в автоматическом или ручном режиме при остановленном агрегате с включенным ВОМ трактора. После завершения обмотки гидроцилиндрами 9 (рисунок 13.4) открывается задняя часть камеры 10 и рулон выкатывается назад по скату 11. После закрытия камеры процесс повторяется.

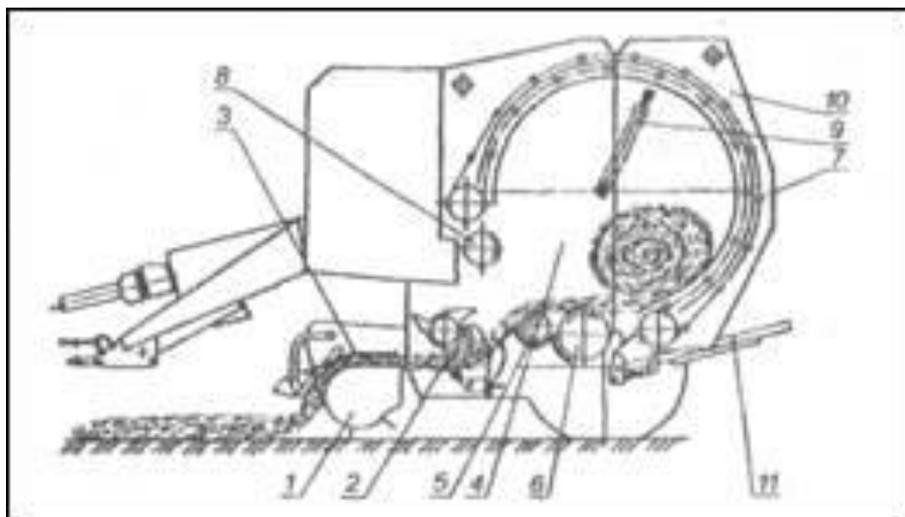


Рисунок 13.4 – Технологическая схема работы пресс-подборщиков П-РИФ-145 и ПРМ-150:

1 - подборщик; 2 - измельчитель; 3 - прижимная решетка; 4 - прессовальная камера; 5 и 6 - нижние вальцы; 7 - прессующий механизм; 8 - верхний валец; 9 - гидроцилиндр; 10 - задняя часть камеры; 11 - скат.

Основными составными частями пресс-подборщиков ПРИ-Ф-145, ПРМ-150 и ПРИ-Ф-145 (рисунок 13.5) являются: сница 1; подборщик 2; измельчитель 3; основание камеры 4 с колесным ходом; камера прессования 5; прессующий механизм 6; механизмы обмотки сеткой или шпагатом; механизм привода рабочих органов; гидросистема; тормозная система; электрооборудование и система автоматического контроля.

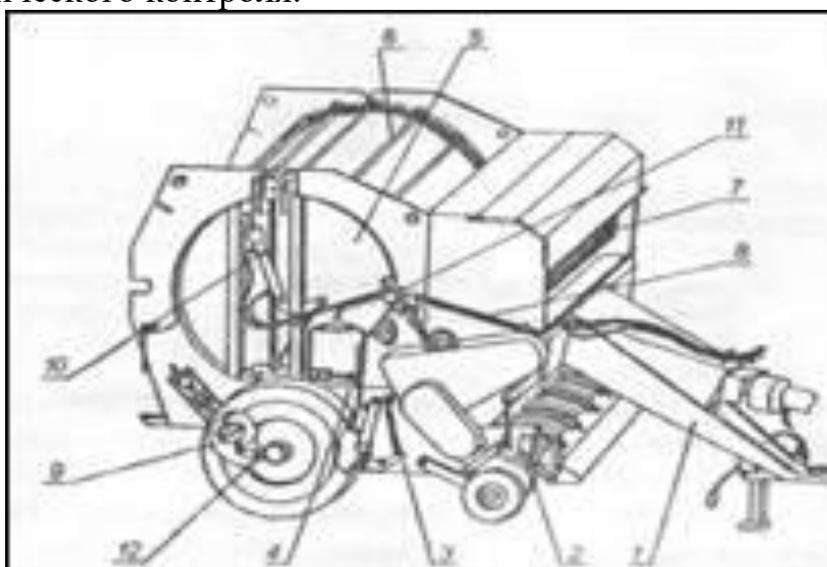


Рисунок 13.5 – Общий вид и основные узлы пресс-подборщиков ПРИ-Ф-145 и ПРМ-150:

1 - сница; 2 - подборщик; 3 - измельчитель; 4 - основание камеры; 5 - камера прессования; 6 - механизм прессующий; 7 - сетка; 8 - гидропровод; 9 - привод тормозов пневматический; 10 - гидроцилиндр; 11 - система автоматического контроля (САК); 12 - рычаг стояночного тормоза.

Рабочий процесс пресс-подборщиков происходит следующим образом. При поступательном движении агрегата (рисунок 13.5) пружинные пальцы подборщиков 1 подбирают валок и подают его к измельчителю 2. Пружинная решетка 3, расположенная над подборщиком, предварительно уплотняет подаваемую массу, а шнеки сужают ее до ширины прессовальной камеры. Далее барабан измельчителя цельную (если ножи опущены) или измельченную массу (если ножи в рабочем положении) подает в прессовальную камеру 4, где нижними вальцами 5 и 6, скалками прессующего механизма 7 и верхним вальцом 8 она закручивается в рулон.

По мере наполнения прессовальной камеры объемная масса рулона (плотность прессования) возрастает. При достижении заданной плотности прессования в формируемом рулоне включается датчик сигнализатора плотности и подается сигнал на блок управления САК.

Подборщик барабанного типа с пружинными пальцами (рисунок 13.6) предназначен для подбора массы, предварительного ее уплотнения и подачи к барабану измельчителя. На приводном валу 1 барабана, вращающемся в подшипниках боковин 7 и 8, жестко закреплены диски, в отверстиях которых установлены трубчатые валы с пружинными пальцами 3. На правых концах валов закреплены кривошпы с роликами, которые перекатываются по направляющей дорожке 4, форма которой обеспечивает выход пальцев из подаваемой к измельчителю массы без ее затаскивания. Барабан закрыт скатами 9. Для сужения потока массы до ширины прессовальной камеры по сторонам подборщика установлены левый 5 и правый 6 шнеки (рисунок 13.6).

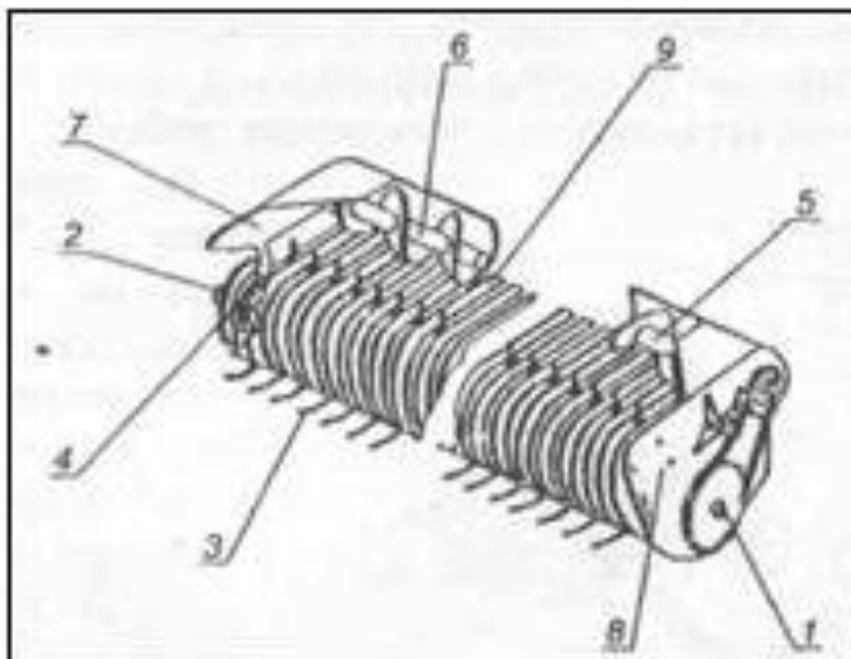


Рисунок 13.6 – Подборщик:

1 - приводной вал; 2 - предохранительная муфта; 3 - пружинные зубья; 4 - направляющая дорожка; 5 - левый шнек; 6 - правый шнек; 7 и 8 - боковины; 9 - скат

Вопросы выходного контроля:

1. Назовите агротехнические требования к машинам для заготовки кормов.
2. Назовите классификация косилок и агротехнические требования к ним.
3. Назначение, устройство КРН-2,1А.
4. Назначение, устройство граблей.
5. Назначение, устройство пресса-подборщика.
6. Назовите классификации кормоуборочных машин.
7. Назначение, устройство кормоуборочных машин.

Тема 14. зерноуборочные машины

Содержание:

1. Средства механизации для уборки зерновых культур.
2. Валковые жатки и подборщики.
3. Копнителы и измельчители комбайнов.
4. Тенденции развития комбайностроения.

ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ

1. Классификация, устройство и рабочий процесс

Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки прямым комбайнированием, а также подбора и обмолота валков зерновых культур. Комбайны, снабженные специальными приспособлениями, используют для уборки семенных посевов трав, овощей, крупяных и масличных культур.

Комбайны по способу агрегатирования бывают:

- прицепные, и
- самоходные.

Наиболее распространены самоходные комбайны.

По типу молотильно-сепарирующих рабочих органов комбайны подразделяются на две группы:

- с классической схемой молотилки (комбайны «Дон-1200», «Дон-1500», «Енисей-1200», СК-5А «Нива» и СК-6 «Колос»),
- с аксиально-роторной молотилкой (самоходный комбайн СК-10 «Ротор» и прицепной комбайн).

Таблица 1 – Основные показатели отечественных комбайнов.

Показатели	СК-5	СК-10Р	Енисей 1200	Дон 1200/1500
Ширина захвата	4,1; 5; 6	6; 7; 8,6	4,1; 5; 6	5; 6; 7; 8,6
Ширина молотилки, мм	1200	1500	1200	1200/1500
Диаметр барабана, мм	600	770	550	800
Количество молотильных барабанов	1	1	2	1/1
Пропускная способность кг/сек	5...5,5	10...12	6,5...7	6,5...8,0
Емкость зернового бункера, м ³	3	6	4,5	6
Емкость копнителя, м ³	9	14	9	12; 14
Скорость движения, км/час	1...18,7	до 23	1...18,7	до 24
Масса комбайна, кг.	7780	14270	9400	12375/13355

Устройство и принцип работы перечисленных комбайнов первой группы в основном аналогичны. Различаются они размерами, пропускной способностью молотилки, устройством отдельных агрегатов.

Пропускную способность (кг/с) молотилки оценивают предельным количеством хлебной массы, которую может обрабатывать комбайн за одну секунду с соблюдением агротехнических требований. Пропускную способность комбайнов определяют при обмолоте хлебной массы при отношении зерна к соломе.

Пропускная способность наиболее производительного комбайна СК-10 составляет 10... 12 кг/с.

Общее устройство комбайна

Комбайн включает 6 основных сборочных частей:

- жатку с наклонной камерой (может быть оборудован подборщиком),
- молотилку,
- копнитель,
- ходовую часть,
- двигатель,
- гидравлическую систему и электрооборудование.

Рабочими органами жатки являются делители, мотовило, режущий аппарат, шнек, наклонная камера с плавающими транспортером.

Подборщик состоит из барабанного или транспортерного механизма, которые устанавливаются на жатке при отдельной уборке хлебов. При этом с

жаткой снимаются мотовила, отсоединяется привод на режущий аппарат, последний закрывается щитками.

Молотилка состоит из молотильного устройства, соломотряса, транспортной доски, очистки, транспортные устройства, бункера для зерна, площадки управления с кабиной.

Молотильное устройство содержит барабан и подбарабанье (деку), приемный и отбойный битер. В двухбарабанном молотильном устройстве имеется промежуточный битер.

Соломотряс включает 4...5 клавиши, смонтированных на 2-х коленчатых валах.

Очистка состоит из транспортной доски, верхнего решета с удлинителем, нижнего решета, скатной доски, вентилятора. Решета и удлинитель имеет регулируемую жалюзийную поверхность.

К транспортным устройствам относят зерновой и колосовой шнеки, элеваторы, выгрузной шнек.

Копнитель состоит из камеры с механизмами выгрузки и соломополовонабивателями.

Ходовая часть состоит из моста ведущих и моста управляемых колес. В зависимости от назначений комбайна они снабжаются ходовыми аппаратами колесного, полугусеничного типа.

Гидравлическая система служит для управления рабочими органами жатки, молотилки, копнителя, изменения скорости комбайна, облегчения его поворота.

Электрооборудование предназначено для электростартерного запуска двигателя, сигнализации и освещения.

СКП-5 «Нива»- с полугусеничным ходом.

Енисей-1200-1 - однобарабанный для уборки зерновых с пониженным увлажнением.

Енисей 1200Н - для Нечерноземной зоны с целью уборки влажных длинносоломистых и полеглих хлебов.

Дон-1200Н - советский зерноуборочный комбайн, выпускавшийся Ростсельмашем. Разрабатывался как замена «Ниве», но долгое время производился с ней параллельно.

Технологический процесс комбайна

При движении комбайна планки мотовила захватывают порции стеблей и подводят их к режущему аппарату. Срезанные стебли шнеком подводятся в середину жатки и пальчиковым механизмом передаются к наклонно-плавающему транспортеру, который направляет ее (массу) в молотильное устройство. Здесь за счет ударного воздействия бичей барабана со скоростью 30...35 м/сек и протаскивания стеблей в зазор между барабаном и декой происходит выделение зерен из колосьев. Основная часть зерна (70...90%) вместе с половой и сбиной (измельченной соломой) попадает на транспортную доску. Остальное вымолоченное зерно вместе с соломой движется по соломотрясу, где за счет протряхивания происходит выделение

зерна, а солома транспортируется в копнитель. Зерно поступает с молотильного устройства и клавишей на транспортную доску и далее на верхнее решето. Здесь происходит выделение зерна, которое просыпается сквозь жалюзи обеих решет и по скатной доске поступает в зерновой шнек и далее с помощью зернового элеватора перемещается в бункер. Полова и сбоина продуваются воздушным потоком, создаваемый вентилятором, и с помощью половонабивателя направляется в копнитель. При этом тяжелые необмолоченные колоски улавливаются удлинителем верхнего решета и с помощью колосового шнека и элеватора отправляется на домолот.

Работа комбайна при раздельной уборке отличается тем, что шнеку жатки стебли подаются с помощью подборщика.

Основные технологические регулировки

1. Высоту среза регулируют в зависимости от состояния хлеба перестановкой опорных башмаков на высоту 50, 100, 130, 180 мм.

2. Мотовило жатки регулируют по высоте и по выносу вперед относительно режущего аппарата гидроцилиндрами; по частоте вращения - гидровариатором и сменой звездочек привода.

3. В режущем аппарате регулируют зазор между сегментами ножа и вкладышами пальцев (0,5 мм зазор в передней части и 1 мм у основания) с помощью прижимных клапанов; и центрируют нож в крайних положениях кривошипа изменением длины шатуна.

4. В молотильном аппарате для достижения оптимального режима работы регулируют частоту вращения барабана и зазор между бичами барабана и планками подбарабанья. При недостаточной частоте вращения происходит недомолот, а при повышении - дробление и микроповреждение зерна, а также чрезмерное измельчение соломы. Частоту вращения барабана регулируют с помощью гидровариатора или перестановкой шкивов. Контролируют частоту по показаниям тахометра. Зазор регулируют рычагом из кабины и длиной тяг подвески деки.

5. Регулировки очистки:

- регулируют открытие жалюзи верхнего решета от 0 до 400 и нижнего от 0 до 300,

- регулируют угол наклона нижнего решета от 12 до 300,

- регулируют также частоту вращения вентилятора.

2. Механизация уборки незерновой части урожая и система машин

Для уборки незерновой части урожая используются следующие технологии.

Копенная технология. Солома, полова, сбоина укладываются копнами на поле равномерными рядками. Затем тросовой волокушей сволакивают в груды и образуют стога (ВТУ-10).

Стога формируют теми же машинами, что и при заготовке сена россыпью КУН-10, ВНК-11 (трактор К-700).

Уборка соломы с измельчением. Копитель заменяется навесным измельчителем ПУН-5 (Нива), ПКН-1200 (Дон 1200) При этой технологии измельчитель позволяет работать по нескольким вариантам:

- сбор измельченной соломы и половы в прицепные тележки;
- сбор половы в тележку, а соломы в валок;
- сбор половы в тележку, а солома разбрасывается по полю;
- укладка измельченной и неизмельченной соломы в валок;
- разброс измельченной массы по полю для запахивания в качестве удобрения.

Технология спрессования. Укладывают солому в валок, а после просыхания подбираются пресс-подборщиками с последующей транспортировкой и укладкой в штабеля и скирды.

3. Контроль качества уборки

Потери зерна бывают:

- прямые: недомолот, свободное зерно в полове и соломе, потери за жаткой и подборщиком,
- косвенные: возникают при наличии механических повреждений - дробление и микроповреждение зерна.

Для снижения потерь зерна необходим своевременный контроль, который подразделяется на:

- текущий контроль,
- приемочный контроль,
- оперативный контроль.

Текущий контроль производится комбайнером. При этом он обязан выполнять следующие операции:

- проверять величину потерь от недомолота и свободного зерна в полове и соломе,
- определять дробление, обрушивание и чистоту зерна в бункере,
- проверять сохранность всех уплотнений и состояние поверхности подбарабана,
- должен осуществлять регулировку мотовила, молотильного аппарата и очистки.

Приемочный контроль качества определяется комиссией, которая определяет потери в 2 этапа:

- на стационаре,
- при работе комбайна в поле.

На стационаре: на ровной площадке включают комбайны, обмолачивают 200...300 кг хлебной массы и отмечают места потерь.

В полевых условиях при определении потерь за жаткой накладывают квадратные рамки площадью 1 м² в 5...4 местах по ширине захвата жатки и собирают потери зерном и невымоленным колосом.

Оперативный контроль производит лаборант или весовщик соответствующей лаборатории. УПЗ – указатель потерь зерна.

4. Приспособление комбайна для уборки различных культур

Комбайн после переоборудования можно использовать для уборки различных культур: подсолнечника, просо, гречихи, семенников трав, овощей, кукурузы и др.

Уборка гречихи.

Применяют приспособление ПКК- 5 (Нива), ПКК-10 (Дон).

В комплект приспособлений входят: 2 прорезиненные лопасти шириной 100...120 мм, закрепленных между пальцами шнека жатки, козырек на центральной части шнека, 2 фартука, чешуйчатое решето диаметром 14x26 мм.

Уборка семенников трав.

Приспособление 54-108 (Нива).

В комплект входят: сменные граблины мотовила длиной 350 мм, клеверотерочная поверхность и отсекаТЕЛЬ, устанавливаются под молотильным барабаном. Входит дополнительное подсевное сетчатое решето, заслонка, установленная в окнах вентилятора, дополнительные звездочки к колосовому шнеку.

Контрольные вопросы

1. Назовите: классификация, устройство и рабочий процесс зерноуборочных комбайнов
2. Опишите общее устройство комбайна
3. Из чего состоит молотилка и копнитель
4. Назовите основные технологические регулировки

Тема 15. Машины для послеуборочной обработки зерна

Содержание:

1. Машины для очистки зерна
2. Принцип очистки зерна
3. Машины для очистки и сортирования зерна
4. Зерноочистительные агрегаты
5. Импортное оборудование и машины для очистки и сортировки зерна.
6. Зерносушилки
7. Подготовка машин к работе

Машины для послеуборочной обработки зерна непосредственно после уборки зерно имеет влажность 22...28 % и засоренность до 19%. Такое зерно нуждается в послеуборочной обработке, которая состоит из очистки, сортировки, сушки, хранения, погрузочных и транспортных работ.

Зерноочистительные машины подразделяются на передвижные и стационарные. Передвижные машины используют при очистке зерна на открытых площадках, под навесом и в зернохранилищах, а стационарные — в животноводческих и зерноочистительных комплексах.

По назначению и типу рабочих органов зерноочистительные машины разделяют на машины общего назначения и специальные. Машины общего назначения (приводные, воздушные, воздушно-решетно-приводные, воздушно-решетные) применяют при первичной очистке зерна, специальные (пневматические сортировальные столы и колонки, электромагнитные машины и др.) — при очистке семян от примесей, которые невозможно отделить на зерноочистительных машинах общего типа.

Согласно агротехническим требованиям при обработке зернового материала машины должны обеспечивать чистоту зерна для посева 98...99 % при содержании облущенных и обрушенных семян, не превышающем 1 %. При очистке продовольственного зерна содержание, %, сорных материалов в пшенице и ржи не должно превышать 5, в рисе - 10, а в других зерновых культурах - 8. Допустимая влажность зерна ограничена значением 19%.

Послеуборочная обработка зерна проводится на очистителях вороха ОВП-20А и ОВС-25, зерноочистительных машинах ОС-4,5А, зерноочистительных агрегатах ЗАВ и в зерноочистительных комплексах КЗС.

Все очистительные машины имеют воздушную систему, отделяющую легкие примеси от зерновой смеси. Они оборудованы решетным станом с набором решет различного диаметра. Размеры решет подбирают с помощью эталонных сит.

Наиболее высокопроизводительный способ сушки зерна связан с использованием зерносушилок. Широко применяются сушилки трех типов: шахтные, барабанные и напольные.

Шахтные сушилки в наибольшей степени распространены в мировой практике зерносушения. В нашей стране имеются стационарные и передвижные сушилки шахтного типа. Сушилки массового выпуска последних лет - это СЗС-8, СЗШ-8, СЗПЖ-8, СЗШ-16 и СЗШ-16р. Они имеют производительность 8 и 16 т/ч при сушке продовольственного зерна пшеницы и снижают его влажность на 6 % (с 20 до 14 %). На хлебоприемных пунктах работают шахтные зерносушилки производительностью до 50 т/ч.

Шахтные сушилки получили такое название из-за того, что их рабочая камера представляет собой плоский прямоугольный металлический бункер-шахту, внутри которого поперек его наиболее узкой части рядами установлены металлические короба. Их назначение - сделать зерновую массу более доступной для агента сушки и равномерно газопроницаемой. Короба в сушильной камере расположены в шахматном порядке на незначительном расстоянии один от другого.

Барабанные сушилки имеют производительность 2...8 т/ч. Воздействие теплоносителя на объект сушки происходит при пересыпании зерна во вращающемся барабане.

Наиболее широко распространена передвижная барабанная зерновая сушилка СЗПБ-2 производительностью 2 т/ч. Однако ее малая производительность не удовлетворяет потребности хозяйств. Кроме того, при сушке в ней семена значительно повреждаются.

В настоящее время создана стационарная барабанная сушилка СЗСБ-8 производительностью до 8 т/ч.

Продолжительность контакта зерна с агентом сушки в барабанных сушилках меньше, чем в шахтных, поэтому температуры нагрева агента сушки в них более высокие (90...130°C - для семян и выше 180 °C - для продовольственного и кормового зерна), что увеличивает опасность перегрева зерна в барабане. Недостатки конструкции сушилок этого типа заключаются в том, что поступающее на сушку зерно контактирует с наиболее нагретым агентом сушки; способ перемещения зерна (захват полками) и возможность его пересыхания в этих сушилках не позволяют использовать их для сушки семян бобовых, риса и кукурузы, так как происходит их растрескивание. Сушилки СЗСБ-8 пригодны для сушки зерновых масс с повышенной засоренностью.

В напольных зерносушилках с активным вентилированием - принудительным продуванием зерновой массы воздухом без ее перемещения -

воздух, нагнетаемый вентиляторами, вводится в зерновую массу через систему каналов или труб, укладываемых в нужном месте на пол склада или площадки.

Различают профилактическое вентилирование, применяемое для предотвращения самосогревания зерна, ускорения послеуборочного дозревания семян, повышения энергии их прорастания и всхожести, сушки зерна и семян, охлаждения и промораживания зерна с целью приостановки развития, а иногда и гибели зерновых вредителей.

Технологический эффект вентилирования достигается тем быстрее, чем больше разность температур воздуха и зерновой массы. Так, при разности температур 5 °С и удельной подаче воздуха 100 м³/ч температура зерновой массы за 1 ч вентилирования снижается на 0,2 °С, а при разности температур 15 °С -на 0,6 °С.

ПОДГОТОВКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Для получения высококачественных зернопродуктов и эффективного использования очистительной, сортировальной и сушильной техники необходимо знать технологические свойства материала, режимы его обработки на различных этапах, правила настройки, регулировки и использования соответствующего оборудования.

При подборе решет для машины предварительной очистки следует помнить, что основной задачей процесса является удаление крупных примесей без потерь зерна в отходы. Вначале устанавливают решета с максимальными отверстиями для обрабатываемой культуры. Проводят пробную очистку материала, проверяя качество очистки и наличие зерна основной культуры в сходе с решета. Если значительная часть крупных примесей остается невыделенной, то устанавливают решета с меньшими отверстиями, добиваясь более полного выделения примеси при отсутствии потерь зерна в отходы. Например, качество работы пневматического сепаратора машины ЗД-10.000 определяют по качеству очищаемого материала и составу отходов, поступающих из отстойника. Рукоятку управления заслонкой поворачивают против хода часовой стрелки. Если в отходах остаются семена основной культуры, то скорость воздушного потока следует уменьшить.

Качество работы машины МПО-50 регулируют, изменяя только скорость воздушного потока. Ее устанавливают по возможности наибольшей, при которой зерно не попадает в отходы. Скорость воздушного потока в пневмосепарирующих каналах машин ОВС- 25 и ОВП-20А регулируют, изменяя размеры окна в стенке воздуховода, соединяющего пневмосепарирующие каналы с вентилятором. При открытии окна в систему подается наружный воздух и скорость потока в каналах снижается. Скорость воздушного потока в каналах можно регулировать также с помощью заслонки, установленной в выходном переходнике.

В машинах ОВС-25 и ОВП-20А решета очищаются щеточным механизмом, в машине ЗД-10.000 — скребковым транспортером. В рабочем положении щеток щетина должна выступать над поверхностью решета на 1...2мм. Проворачивая вручную шкив приводного вала, проверяют границы хода щеток. Если крайние щетки выходят за пределы решет, то следует отрегулировать длину шатунов их привода.

В машине ЗД-10.000 скребки транспортера должны касаться рабочей поверхности решет по всей их длине. Положение скребков регулируют, перемещая подшипники транспортера по пазам в вертикальных уголках рамы машины.

При работе машины МПО-50 на очистке влажного (более 22 %), засоренного вороха необходимо включить подбивальщик сетчатого транспортера для предотвращения выноса зерна с крупными примесями.

Первичную очистку проводят на стационарных машинах ЗАВ-10.30000 и ЗВС-20А и на самопередвижных ОВС-25 и ОВП-20А. Схемы работы воздушно-решетных стационарных и самопередвижных машин одинаковы. Решета для ЗАВ-10.30000 и ЗВС-20А подбирают по тем же правилам, что и для машин ОВС-25 и ОВП-20А. Грубая регулировка скорости воздушного потока в пневмосепараторе машины ЗАВ-10.30000 заключается в перемещении гайки, закрепляющей винтовую тягу воздушной заслонки, по направляющим кронштейна, а точная — во вращении тяги при закрепленной гайке.

В машине ЗВС-20А скорость воздушного потока в каналах пневмосепараторов регулируют, изменяя положение заслонки на входе вентилятора при помощи тяги с резьбой. При установленной подаче зернового материала скорость воздушного потока подбирают такой, чтобы из зерна выделялись пыль, части соломы, солома и легкие семена сорняков.

Триеры предназначены для выделения из зернового вороха примесей и семян сорных растений, отличающихся от семян основной культуры по длине. В состав зерноочистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов включают триерные блоки. Триерный блок может быть настроен для работы по двум схемам: последовательной и параллельной. При последовательной работе верхняя пара триерных цилиндров выделяет длинные примеси, а нижняя пара — короткие. Если из зернового материала требуется выделить только длинные примеси (например, семена овсюга) или только короткие (например, куколь или половинки семян ячменя), то триерные блоки настраивают на параллельную работу. При этом размеры ячеек во всех четырех триерных цилиндрах должны быть одинаковыми.

Для обеспечения нормальной работы триера подача зернового материала должна быть достаточно большой, при которой слой материала будет распределяться по всей длине цилиндра. При недостаточной подаче материала слой на конечной части цилиндра не образуется, семена прыгают по поверхности и качество работы триера снижается. При избыточной подаче возрастают потери семян в отходы на выделении длинных примесей, а на выделении коротких примесей снижается качество их очистки.

Для очистки зерна пшеницы от примесей следует установить верхние цилиндры с ячейками диаметром 8,5 или 9,5 мм, а нижние — диаметром 5 мм.

Качество очистки будет выше, если правильно задать частоту вращения триерных цилиндров. Для обработки легкосыпучих зерновых культур, например, пшеницы, ржи, следует устанавливать более высокие частоты — 39 или 45 мин⁻¹, а для плохосыпучих (ячмень, рис и др.) и мелкосемянных культур пониженные — 30 или 25 мин⁻¹. Частоту вращения триерных цилиндров изменяют с помощью ступенчатых шкивов клиноременной передачи на электродвигателе и контрприводе.

Производительность и качество работы триерного блока существенно зависят от степени равномерности распределения материала, поступающего в триер, между цилиндрами. Одинаковая загрузка цилиндров материалом достигается регулированием натяжения пружин клапанов загрузочного устройства. Если в линии работают параллельно два триерных блока от одного питателя, то важно установить равномерное распределение зернового материала в оба блока, регулируя делитель потока зернового материала.

Скорость воздушных потоков в пневмосепарирующих каналах машины СВУ-5А регулируют тремя рукоятками. Перед началом регулировок следует установить заслонку, ограничивающую подсос воздуха в месте схода семян с решетного стана во второй пневмосепарирующий канал, так, чтобы она касалась поверхности слоя семян, но не задерживала его поступления в канал. Затем устанавливают заслонку первого пневмосепарирующего канала в среднее положение (по шкале) и полностью открывают заслонку второго пневмосепарирующего канала. После этого, приоткрывая общую заслонку в выходном патрубке вентилятора, регулируют скорость во втором пневмосепарирующем канале. Скорость воздушного потока должна быть такой, чтобы уносились легкие и щуплые семена основной культуры вместе с примесями.

Работу пневмосепараторов контролируют, анализируя пробы из каждого выхода с помощью пробоотборников, установленных на наклонных стенках отстойной камеры. Затем корректируют скорость воздуха в первом пневмосепарирующем канале, изменяя положение заслонки, размещенной в месте его соединения с отстойной камерой. Скорость должна быть такой, чтобы из семенного материала, поступающего в машину, выделялись пыль, солома, полова, легкие семена сорняков. Затем проверяют скорость во втором пневмосепарирующем канале и при необходимости ее корректируют, изменяя положения заслонок вентилятора и второго канала.

Скорость воздушного потока машины СМ-4 регулируют с помощью заслонок первого и второго пневмосепараторов, а также изменяя частоту вращения роторов диаметральных вентиляторов каждого из пневмосепараторов. Следует отметить, что при забивании пылью матерчатого фильтра в системе второго пневмосепаратора работа машины нарушается. Фильтр следует проверять не реже одного раза в смену и при необходимости

очищать, встряхивая перемещением рукоятки, расположенной на стенке со стороны съемной крышки.

Для обеспечения длительной сохранности влажность зерна и семян должна быть следующей (%): фасоль — 16; пшеница, рожь, ячмень, овес, рис, гречиха, горох—14; просо —13,5; кукуруза — 13; соя—12; подсолнечник среднемасличный — 11, высокомасличный — 7.

При использовании шахтных зерносушилок перед началом работы следует очистить шахту и транспортирующие устройства от остатков материала и обкатать сушилку в режиме наладки на холостом ходу (15...20 мин) и под нагрузкой (20...25 мин). Обкатка под нагрузкой предусматривает работу сушилки в замкнутом цикле («на себя»). При этом проверяют работу вентиляторов, норий, газораспределительной системы, разгрузочного устройства и др. После обкатки разжигают топку. Сгорание топлива должно быть полным, а отработавший теплоноситель бездымным. Для этого необходимо отрегулировать: количество воздуха, подаваемого на горение (заслонкой дутьевого вентилятора); количество топлива путем изменения давления в системе от 1 до 3 МПа или установкой (заменой) распылительных шайб с отверстиями соответствующего диаметра.

После розжига топки постепенно открывают заслонки вентиляторов. Температура теплоносителя при прогреве материала должна быть ниже режимной на 20...30°C. Ее регулируют, изменяя количество подаваемого топлива и наружного воздуха. Материал прогревают в течение 25...30 мин. Во избежание перегрева через каждые 5... 10 мин его выпускают из шахты, включая разгрузочное устройство на 1...2 мин, и через охладительную колонку возвращают в сушилку. Когда из сушилки начнет выходить сухой материал, его направляют в очистительное отделение, а в сушилку подают влажный материал. Для обеспечения непрерывной работы необходимо:

- определить количество пропусков материала через сушилку и схему работы шахт (последовательная или параллельная);
- отрегулировать разгрузочное устройство, установить перекидные клапаны и заслонки в соответствии с выбранной схемой работы шахт;
- установить температурный режим сушки (температуру теплоносителя и нагрева зерна).

Количество пропусков и схема работы шахт зависят от начальной влажности материала. Чем выше влажность материала, тем дольше его надо сушить в шахте, тем медленнее он должен перемещаться в сушильной камере. При сушке семян зерновых культур целесообразно за один пропуск снижать влажность на 5...6 %. При сушке продовольственного и фуражного зерна съем влаги за один пропуск может быть выше — до 7...8 %. При повышенной начальной влажности зерна необходимы повторные пропуски.

Перед окончанием работы сушилки прекращают загрузку материала и переводят шахты на работу по замкнутому циклу. Температуру теплоносителя снижают на 20...30 °С, и материал сушат до кондиционной влажности. Затем прекращают подачу топлива в топку, выключают разгрузочное устройство и

охлаждают материал в шахте в течение 20...30 мин, продувая его наружным воздухом. Выключают вентилятор и включают разгрузочное устройство на максимальную производительность в соответствии с производительностью нории сухого зерна. Освободив сушилку от материала, выключают разгрузочное устройство и норию.

Для активного вентилирования и сушки зерна и семян используют одинаковые установки, но работающие в различных режимах.

Чтобы предотвратить самосогревание и обеспечить сохранность материала при временной консервации, минимальный расход воздуха на 1 т зерна или семян должен составлять: 60... 120 м³/ч при влажности материала до 24%; 120...200 м³/ч при влажности более 24 %.

Следует использовать по возможности более холодный воздух. Поэтому особенно эффективно вентилирование (с целью консервации) в ночные часы.

При сушке вентилированием применяют более высокую подачу воздуха. Расход воздуха при сушке 1 т материала влажностью до 24% должен составлять 400...6000 м³/ч, а при влажности более 24 % — не менее 1000 м³/ч (толщина слоя соответственно до 1,5 и 1,0 м).

Для высушивания зерна и семян до кондиционной влажности относительная влажность воздуха должна быть не более 70 %. Продолжительность сушки зависит от температуры и влажности материала и воздуха. При неблагоприятных сочетаниях этих факторов вместо высушивания зерно и семена могут увлажняться.

Чтобы обеспечить возможность вентилирования зерна и семян (с целью их сушки) в любых погодных условиях, воздух необходимо подогревать. Подогрев воздуха на 1 °С снижает его относительную влажность на 3...5 %, поэтому подогрев его на 5...6 °С обеспечит возможность сушки даже в неблагоприятных условиях.

Контрольные вопросы

1. Модели существующих зерноуборочных комбайнов, их разновидности.
2. Устройство прицепного зерноуборочного комбайна ПН-100 «Простор».
3. Каковы конструктивные особенности комбайна ККП-3?
4. Как классифицируют машины для очистки зерна?
5. Каков принцип действия очистителя вороха ОВП-20А?
6. Расскажите об устройстве и работе шахтных сушилок.
7. Какие конструктивные недостатки имеют барабанные сушилки?

Тема 16. Машины для уборки картофеля, корнеплодов и овощных культур

Содержание:

1. Машины для уборки картофеля и корнеплодов
2. Послеуборочная обработка картофеля
3. Машины для уборки кормовой и сахарной свеклы
4. Машины для уборки столовых корнеплодов
5. Машины для уборки овощных культур
6. Машины для послеуборочной обработки овощных культур
7. Способы и технологии уборки картофеля. Типы машин и агротехнические требования

Уборка картофеля – это совокупность операций в результате выполнения, которых клубни выкапываются из почвы, отделяются от ботвы и грузятся в бункеры, контейнеры или в транспортные средства.

Технологии уборки картофеля: механизированные (машинные), частично механизированные и немеханизированные (ручные).

Немеханизированные технологии применяют на небольших участках, где нельзя применить другие технологии. Сущность немеханизированных технологий уборки картофеля заключается в том, что и выкопка, и подбор картофеля с отделением ботвы производятся вручную.

Частично механизированные технологии предусматривают выкопку клубней машинами (картофелекопателями, распашниками и плугами) и последующий их подбор с отделением от ботвы вручную. Их применяют при небольшом объеме работ и при уборке картофеля на семенных участках.

Механизированные технологии применяют на больших площадях и при высокой урожайности картофеля (не менее 10 т/га) с полным или частичным отделением клубней от комков почвы и ботвы без затрат ручного труда.

Способы механизированной уборки картофеля: поточный, отдельный и комбинированный.

Поточную уборку (прямое комбайнирование) применяют на легких и средних почвах с влажностью не более 25%. Выполняют ее картофелеуборочными комбайнами за один проход по полю. Клубни из комбайнов выгружают в транспортные средства и доставляют на пункты послеуборочной обработки, где проводится доочистка картофеля и разделение на фракции. Крупную продовольственную фракцию отправляют на реализацию, переработку или хранение, семенную на хранение, а мелкую - на корм скоту.

Раздельную уборку применяют на средних и тяжелых почвах. Выполняют ее картофелекопателями - валкоукладчиками (выкопка клубней, отделение клубней от земли, остатков ботвы и других примесей и укладка их в валок) и комбайнами (подбор клубней из валков, отделение от примесей, погрузка в транспортные средства). Далее, как и при прямом комбайнировании.

При комбинированной уборке картофелекопателями валкообразователями выкопанные клубни за один или два прохода укладывают в междурядья двух смежных невыкопанных рядков. Затем комбайн выкапывает неубранные рядки и подбирает уложенные между ними клубни.

Агротехнические требования к уборке картофеля:

- картофель необходимо убирать в сжатые оптимальные сроки, в зависимости от назначения, сложившихся погодных условий и наличия средств механизации и трудовых ресурсов;

- ботву убирают за 5-7 дней до выкопки картофеля для продовольственных целей, и за 7 - 14 дней на семенных участках;

- высота среза ботвы не должна превышать 20 см, скошено не менее 70 % стеблей;

- отклонение от заданной глубины подкапывания в сторону уменьшения допустимо не более 2 см;

- потери клубней не должны превышать 3% при работе картофелекопателей и 5 % при комбайновой уборке;

- рабочие органы уборочных машин не должны повреждать клубни;

- картофель с семенных участков необходимо закладывать на хранение без сортирования, а продовольственный - после сортировки и переборки.

Картофель убирают вручную, картофелекопателями и картофелеуборочными комбайнами. Перед началом уборки удаляют ботву.

Способы удаления ботвы: механический, химический, комбинированный (химический+механический) и огневой.

Машины для удаления ботвы: косилки – измельчители (КИР-1,5, КИР-1,5Б), дробители ботвы (БД-4, БД-6), опрыскиватели (ПОМ-630, ОП-2000, ОПВ-2000, ОПШ-15).

Картофелекопатели бывают роторные (КТН-1А), элеваторные (КСТ-1,4 и КТН-2), комбинированные (УКВ-2), грохотные КВН-2, навесные, полунавесные, полуприцепные и самоходные (КСК-4-1).

Картофелекопатель КТН-1А навесной, однорядный для уборки картофеля, посаженного с междурядьями 60...90 см.

Составные части: рама, навесное устройство, опорные колеса с винтовым механизмом, лопастной ротор, подкапывающий криволинейный лемех, механизм привода ротора.

Рабочий процесс. Лемех покапывает клубненосный пласт, который размельчается и отбрасывается лопастным ротором вместе с клубнями на поверхность поля в валок. Клубни уложенные в валки затем подбираются вручную.

Регулировки: глубина хода лемеха, частота вращения ротора.

Картофелекопатель КСТ-1,4 – полунавесной, элеваторный, скоростной для уборки двух рядков картофеля, посаженного с междурядьями 70 см.

Составные части: рама, навесное устройство, опорное и ходовые колеса, подкапывающие активные лемехи, скоростной, основной и каскадный

элеваторы, ограничивающие щитки, механизмы регулирования заглубления лемехов, привода лемехов, элеваторов и ограничительных щитков.

Рабочий процесс. Клубненосный слой, подкопанный активными лемехами, поступает на элеваторы, которые перемещают и размельчают его и отделяют почву от клубней. Мелкая почва просеивается между прутками элеваторов, а клубни, неразрушенные комки почвы и ботва сходят с последнего каскадного элеватора на поверхность поля в валок.

Технологические регулировки: глубина хода лемехов, частота и амплитуда колебаний лемехов, интенсивность встряхивания верхних ветвей элеваторов, ширина валка.

Картофелекопатель КТН-2 Б навесной, элеваторный, двухрядный для уборки картофеля на легких и средних почвах.

Составные части: рама, навесное устройство, опорные колеса, три пассивных лемеха, основной и каскадный цепочно-прутковые элеваторы, вибрационная и ограничительные боковые пальцевые решетки, механизмы привода элеваторов и пальцевых решеток.

Рабочий процесс. При движении машины в рабочем положении лемехи подкапывают рядки картофеля и передают клубненосный слой на основной, а затем на каскадный элеваторы. На элеваторах клубненосный слой размельчается, мелкие комочки почвы просеиваются, а клубни частично отрываются от ботвы. Оставшиеся почвенные комки вместе с клубнями и ботвой поступают на центральную вибрационную решетку, где происходит дополнительное отделение почвенных комков и ботвы. Клубни с оставшимися примесями скатываются с решетки на поверхность почвы и подбираются вручную.

Технологические регулировки: глубина хода лемехов, интенсивность встряхивания верхних ветвей элеваторов.

Картофелекопатель КВН-2 – навесной грохотного (вибрационного) типа предназначен для работы на тяжелых каменистых почвах.

Составные части: рама, навесное устройство, копирующие катки, ходовые колеса, двухрешетный грохот, вибрирующий лемех, предохранительное устройство, задняя вибрационная решетка, механизмы привода решет грохота и вибрационной решетки, подвески решет грохота.

Рабочий процесс. Вибрирующий лемех подкапывает рядки картофеля и передает клубненосный слой на первое, а затем на второе решето грохота. Под действием колебаний решет комки почвы разрушаются и просеиваются в просветы между тростями решет на поверхность поля. Затем клубни и оставшиеся примеси поступают на вибрационную решетку, где происходит дополнительное отделение почвенных комков и отрыв ботвы. Клубни с оставшимися примесями скатываются с решетки на поверхность поля в валок.

Картофелекопатель – валкообразователь УКВ-2 предназначен для раздельной и комбинированной уборки картофеля. Он представляет собой комбинированную машину, состоящую из непосредственно картофелекопателя и валкообразователя.

Основные составные части: рама, навесное устройство; опорное и ходовые колеса; подкапывающие пассивные лемехи; активные боковины; основной элеваторный сепаратор; комкодавитель; грохотный сепаратор; ботвоудалитель; ложеобразователь; поперечный транспортер; механизмы привода боковин; комкодавителя; сепараторов; ботвоудалителя; поперечного транспортера; гидравлическая система.

Рабочий процесс. При работе копателя подкопанный пласт подается на основной элеваторный сепаратор. На нем разрушаются комки и частично просеивается почва сквозь просветы между прутками. С элеватора масса поступает к комкодавителю, где комки почвы сжимаются между баллонами и разрушаются. Далее на двухрешетном грохоте продолжается сепарация почвы. На прутковом удлинителе, установленном в конце грохота масса разделяется на два потока: клубни с примесями проваливаются между прутками, а ботва сходит с удлипителя и захватывается ботвоудалителем. Здесь клубни отрываются от ботвы и падают вниз, а ботва выводится из удалителя.

В зависимости от положения поперечного транспортера ботва укладываются в валок на след убранных рядков или в сторону от копателя. При установке поперечного транспортера в заднее положение ложеобразователь опускается в рабочее положение. Клубни при этом после схода с грохота и ботвоудалителя падают на выровненную ложеобразователем поверхность почвы и образуют сплошной валок, а ботва выносятся поперечным транспортером влево по ходу машины. При установке поперечного транспортера в переднее положение ложеобразователь поднимается. Ботва при этом ботвоудалителем сбрасывается на поле вдоль направления убираемых рядков, а клубни падают на поперечный транспортер и укладываются в междурядье двух неубранных рядков или на ранее образованный валок выкопанного картофеля.

Технологические регулировки: глубина хода лемехов, амплитуда и частота колебания боковин, интенсивность встряхивания верхней ветви элеваторного сепаратора, зазор между баллонами комкодавителя и давление воздуха в них; частота колебания решет грохота, зазоры между транспортерами ботводавителя, положение поперечного транспортера и ложеобразователя.

Картофелеуборочные комбайны применяют для уборки картофеля на высокоурожайных участках на легких, средних и тяжелых переувлажненных почвах незасоренных камнями.

Типы комбайнов –полуприцепные и самоходные; двух-, трех- и четырехрядные; с полным и частичным отделением клубней от комков почвы и ботвы.

Комбайн ККУ-2А предназначен для уборки картофеля на гребнистых посадках прямым комбайнированием, двухфазным и комбинированным способами. Модификация комбайна ККУ-2А-1 с пассивными лемехами, с элеваторным и грохотным сепараторами.

Основные составные части комбайна: активные лемехи, основной и второй сепараторы элеваторного типа, комкодавитель, ботвоудалитель,

барабанный транспортер, горка, переборочный стол, бункер, каскадный и выгрузной транспортеры, транспортер примесей, механизмы привода и регулировки рабочих органов, рама, опорно-копирующие и ходовые колеса, органы управления.

Рабочий процесс. Лемеха подкапывают пласт вместе с клубнями и подают его на основной (первый) элеватор. Элеватор рыхлит пласт, сепарирует часть почвы и подает массу к комкодавителью. Баллоны комкодавителя разрушают крупные комки почвы и сбрасывает массу на второй элеватор, на котором продолжается сепарация почвы и отрыв клубней от ботвы. Оставшийся ворох передвигается к барабанному транспортеру, а ботва с оставшимися на ней клубнями захватывается транспортерами ботвоудалителя. Клубни при этом отрываются, и ботва выбрасывается на поле.

Клубни с остатками почвы и примесей поднимается барабанным транспортером и выбрасывается на полотняную горку, где происходит их отделение от примесей. Затем клубни с остатками примесей поступают на переборочный стол, где рабочие переборщики из потока клубней отбирают почвенные комки и порченые клубни. Клубни наклонным загрузочным транспортером загружаются в бункер, а примеси поперечным транспортером сбрасываются на поле. Заполненный бункер разгружают на ходу или с остановкой в транспортное средство.

Технологические регулировки: глубина хода подкапывающих лемехов, частота и амплитуда колебаний лемехов, интенсивность встряхивания верхних ветвей элеваторных сепараторов, давление воздуха в баллонах комкодавителя и зазор между ними, натяжение пружин верхнего транспортера ботвоудалителя, натяжение тросов барабанного транспортера, угол наклона горки, натяжение полотна горки, положение делителя переборочного стола, зазор между полотном стола и делителем, подъем бункера, зазор между лопастями транспортера загрузки бункера и стенкой бункера, срабатывание предохранительных муфт.

Послеуборочная обработка является завершающим звеном в комплексе работ по возделыванию картофеля. Ее цель подготовить картофель к закладке на хранение или использованию по назначению.

Современная технология послеуборочной доработки картофеля включает: транспортировку картофельного вороха (картофель + почвенные и другие примеси) к сортировальному пункту, отделение примесей, разделение клубней на фракции, отбор вручную дефектных клубней и крупных примесей, загрузку откалиброванных фракций в транспортные средства и транспортировку крупных клубней (продовольственных) на реализацию или в хранилище, средних (семенных) в хранилище, мелких (фуражных) на корм.

Фракции картофеля: крупные (продовольственные) – массой более 80 г, средние (семенные) – массой 40...80 г и мелкие (кормовые) массой 20...40г.

Отклонение границ фракций от установленных не более ± 10 г, перемешивание фракций не более 10 %, поврежденных клубней не более 1%.

Наличие примесей в крупной и средней фракции не более 1%, а в мелких – 3%.

Для сортирования и доочистки клубней применяют роликовые и сеточные сортировки, которыми оборудуют передвижные и стационарные сортировальные пункты. Некондиционные клубни, комки и камни отделяют вручную на переборочных столах в составе стационарных пунктов.

Роликовая сортировка КСЭ–15Б разделяет клубни на три фракции. Используется индивидуально в поле или около хранилища, а также в составе пункта КСП-15 Б.

Основные составные части: рама, опорные колёса, приемный ковш, загрузочный транспортер, дисковый сепаратор, роликовый сепаратор, сборники для мелких примесей и клубней, для мелких клубней, для средних массой и крупных массой, поперечные отгрузочные транспортеры, механизмы привода и регулирования рабочих органов и механизмов.

Рабочий процесс. Клубни, загруженные в ковш загрузочным транспортером, подаются на дисковый сепаратор, на котором мелкие примеси отделяются и падают в приемник. Затем клубни поступают на роликовую сортировальную поверхность, и разделяется на три фракции, которые собираются в приемниках и посредством поперечных транспортеров загружаются в контейнеры.

Регулировки: размеры проходных ячеек сортировальной поверхности, подача клубней на сортировочную роликовую поверхность.

Производительность 15 т/ч, обслуживают сортировку 3-5 рабочих.

Передвижной картофелесортировальный пункт КСП-15Б применяют для поточной доочистки картофеля от примесей, сортирования клубней на три фракции и загрузки отсортированного картофеля в хранилище, контейнеры или транспортные средства. Механизмы пункта могут приводиться в действие от двигателя внутреннего сгорания, электродвигателя или вала отбора мощности трактора.

Основные составные части пункта: приемный бункер ПБ-2, роликовая сортировка КСЭ-15Б, комплект рельсов и тележек для транспортировки заполненных контейнеров, переборочные столы (выгрузные транспортеры), механизмы привода и регулирования рабочих органов.

Рабочий процесс. Клубни загружают в приемный бункер, откуда транспортером равномерным потоком подают в приемный ковш сортировки КСЭ-15Б. Роликовая сортировка разделяет клубни на три фракции, каждая из которых опускается на переборочные столы (транспортеры). На транспортерах рабочие вручную отделяют от клубней оставшиеся примеси, почвенные комки, порченные и резаные клубни.

Технологические регулировки: подача клубней в ковш и сортировальную поверхность, размеры проходных ячеек на сортировальной поверхности.

Производительность пункта 15 т/ч. Обслуживают пункт машинист, и пять - восемь рабочих.

Способы хранения картофеля: в подвалах и постоянных хранилищах навалым и закрывным способом или в контейнерах.

Технология хранения картофеля предусматривает механизированную загрузку клубней в хранилище, приточно-вытяжную или активную вентиляцию, автоматическое поддержание режимов хранения (температура и влажность воздуха), исключение ручной переборки в процессе хранения, механизированную выгрузку картофеля и подготовку семян к посадке весной.

Клубни загружают в хранилища сверху через загрузочные люки или через въездные ворота погрузчиками (автомобильными, электрическими, тракторными), самоходными транспортерами ТЗК-30, комплектом транспортеров СТХ-30, ТХБ-20. Выгружают клубни из хранилищ автомобильными, электрическими и тракторными погрузчиками при хранении картофеля в контейнерах и транспортерами погрузчиками ТПК-30 при навальном способе хранения.

Контрольные вопросы:

1. Уборка картофеля это-
2. Опишите технологию уборки картофеля
3. Опишите Агротехнические требования к уборке картофеля
4. Опишите назначение и рабочий процесс Комбайна ККУ-2А

Машины для уборки урожая овощных культур агротехнические требования и типы машин

Агротехнические требования. Уборка овощных культур должна производиться в сжатые агротехнические сроки с минимальными потерями.

Требуется, чтобы капустоуборочные комбайны производили сплошную уборку всех сортов капусты, имеющих средние и поздние сроки созревания, с отделением кочерыги и отчисткой Качанов от зеленых листьев; отделяли стандартные кочаны от нестандартных и обеспечивали их погрузку в идущие рядом транспортные средства. Стандартные кочаны ранних сортов капусты должны иметь массу не менее 0,4 кг, поздних и средних сортов капусты – не менее 0,8 кг и быть свежими, плотными, цельными, незагрязненными, с остатками кочерыги не более 3 см. допускаются потери стандартных кочанов не более 1%, количество загрязненных и с механическими повреждениями кочанов в совокупности не должно превышать 5% по массе.

Необходимо, чтобы машины для уборки корнеплодов подкапывали не менее 99% растений на глубину до 30 см, извлекали из почвы не менее 98 % корнеплодов, обрезали ботву так, чтобы ее длина от головки не превышала 1 – 2 см не менее чем у 85% корнеплодов. Допускается не более 4% механических повреждений при уборке моркови и 5% свеклы. Машины при уборке должны очищать корнеплоды от почвы (ее может быть не более 1% по массе) и очищенные корнеплоды выгружать в идущие рядом транспортные средства. Допустимые потери при машинной уборке свеклы не более 3%, моркови – не более 5%.

Требуется, чтобы машины для уборки лука убирали все сорта лука-репки и лука-севка на ровной поверхности, на грядках и гребнях. При этом машины должны подкапывать лук на глубину 5 – 12 см, выбирать его из почвы и раскладывать тонким слоем полосой на поверхности почвы для просушки. После просушки собирать луковицы, очищать от почвы и других примесей, транспортировать их в бункер и перегружать в автомашину. При уборке лука-репки допускаются потери не более 0,5%, лука-севка – не более 1%, повреждение луковиц не выше 5%.

Научно-исследовательскими учреждениями разработаны технологии и технические средства для механизации отдельных операций и комплексной механизации уборки и послеуборочной обработки овощей.

Типы машин. Для выборочной уборки овощей разработана и применяется универсальная платформа ПОУ-2, для сплошной уборки капусты – однорядный капустоуборочный комбайн МСК-1 и др.

Комплекс машин для уборки и послеуборочной обработки лука включает луковый копатель ЛКГ-1,4, линию для послеуборочной доработки лука ПМЛ-6, сортировки лука СЛС-7А, СЛС-1Б и лукоотминочный пункт ЛПС-6А.

Для сплошной уборки одновременно созревающих консервных сортов помидоров применяют самоходный комбайн СКТ-2, для погрузки и транспортировки урожая – платформу ПТ-3,5 и для очистки и сортировки плодов – пункт СПТ-15.

В хозяйствах Нечерноземной зоны овощные корнеплоды и лук подкапывают универсальным свеклоподъемником СНУ-3С и орудием ОПКШ-1,4. собранный урожай очищают и сортируют на фракции на пункте ПСК-6.

Машины для уборки и послеуборочной обработки корнеплодов

Свеклоподъемник СНУ-3С предназначен для подкапывания мелкосидящих корнеплодов – моркови, сахарной и столовой свеклы, редиса и редьки, а также лука-репки и лука-севка с целью нарушения связи с почвой для облегчения последующей выборки вручную. Производительность машины 0,6 га/ч, рабочая скорость 4 – 5 км/ч. Агрегируется с тракторами Т-40М и МТЗ.

Орудие для подкапывания корнеплодов ОПКШ-1,4 предназначено для подкапывания посеянных с шириной междурядья 70, 60, 20 + 50, 45 и 32 + 32 + 76 см столовых корнеплодов при уборке их вручную на грядках, гребнях и на ровной поверхности. Агрегируют с трактором Т-25А или навешивают на самоходное шасси Т-16М с использованием механизма БНШ-1. Максимальная глубина подкапывания 28 см. Ширина захвата 1,2 – 1,4 м. Рабочая скорость 4,0 – 6,0 км/ч, производительность 0,6 га/ч.

Машина для уборки столовых корнеплодов ЕМ-11 прицепная, однорядная с рабочими органами теребильного типа. Предназначена для уборки моркови, столовой свеклы, петрушки, пастернака и других столовых корнеплодов, имеющих ботву и посеянных по односторонней схеме с шириной междурядий не менее 30 см и шириной строчки не более 10 см. Машина ЕМ-11 агрегируется с тракторами ЮМЗ-6АЛ, МТЗ-80/82. Рабочая скорость 3,2 – 4,8 км/ч, производительность 0,11 – 0,18 га/ч.

Пункт сортирования корнеплодов ПСК-6 предназначен для приема поступающего от уборочных машин вороха моркови; очистки ее от почвы и растительных остатков; сортирования корнеплодов по диаметру на две фракции – мелкую до 25 мм и крупную; доработки крупной фракции на переборочных столах с удалением вручную поврежденных и нестандартных по виду корнеплодов и подачи отсортированной моркови в тару – мешки, корзины, контейнеры или в транспортные средства. Стационарно-передвижной пункт сортирования может быть установлен у овощехранилищ или на приемных пунктах моркови.

Пункт ПСК-6 обслуживают машинист и 12 – 18 рабочих, из них 8 – 12 человек сортируют ворох, 4 – 6 затаривают и отгружают готовую продукцию. Производительность пункта 6 т/ч. Масса с полным комплектом рабочих органов равна 3755 кг.

Машины для уборки капусты

Овощная универсальная прицепная платформа ПОУ-2 с гидравлическим управлением грузоподъемностью 2 т выпускается в двух вариантах: с кузовом и двумя боковыми площадками – для уборки овощей в тару. Предназначена в первом варианте для транспортировки по полю капусты и других овощей в процессе их ручной сборки в кузов платформы и последующей перегрузки в транспортные средства без ручной доочистки; во втором варианте – для транспортировки одновременно созревающих овощей (томатов, огурцов, кабачков) и их семенников по полю во время их сбора в тару, устанавливаемую непосредственно на платформе. Платформа может быть использована также при перевозке других сыпучих грузов и выгрузке их на поле или в транспортные средства.

Платформа состоит из рамы с прицепом, кузова, параллелограммного механизма подъема, механизма опрокидывания с гидроцилиндром, двух пневматических колес, стеблеподъемников и опорного устройства. Обслуживают платформу тракторист, 1 или 2 грузчика и 8 – 14 сборщиков.

Ширина захвата платформы 5, 6 и 9 – 12 м, рабочая скорость 0,2 – 1,2 км/ч. Производительность на уборке капусты 0,35 га/ч, на уборке томатов и огурцов – 0,2 га/ч. Платформа агрегируется с тракторами Т-40М и Т-25А.

Навесная платформа НПСШ-12А предназначена для транспортировки овощей (ранней и цветной капусты, томатов, огурцов и других, затариваемых в ящики) в процессе выборочной уборки их вручную; может быть использована при сборе семенников огурцов, кабачков и томатов. Платформу навешивают на самоходное шасси Т-16М.

Платформой убирают овощи, посаженные с шириной междурядий 45, 60, 70, 80 и 90 см. Рабочая ширина захвата 8,4 м. Обслуживают платформу тракторист и 6 – 12 сборщиков. Рабочая скорость платформы 0,2 – 1,15 км/ч; производительность 0,2 – 1 га/ч (в зависимости от урожая).

Капустоуборочный комбайн МСК-1 предназначен для сплошной уборки средних и поздних сортов качанной капусты, посаженной с шириной междурядья 70 см на ровной и гребневой поверхности, с доведением ее до

товарного вида, а также для уборки капусты с зеленым листом и погрузки в идущий рядом транспорт. Машина полунавесная, агрегатируется с трактором МТЗ-80/82. Рама машины упирается на два пневматических ходовых колеса с гидравлическим управлением.

Машину МСК-1 обслуживают тракторист и трое рабочих. Производительность машины 0,18 га/ч.

Контрольные вопросы:

1. Назовите типы машин для уборки овощей
2. Из чего состоит машина для уборки капусты
3. Для чего нужна послеуборочная обработка

Тема. 17. Машины для уборки льна.

Содержание:

1. Агротехнические требования
2. Льнотеребилка ТЛН-1,5А
3. Льноуборочные комбайны
4. Льномолотилки
5. Льноподборщики.

1. Агротехнические требования

Льноуборочные машины должны теребить лен высотой до 160 смс чистотой теребления не менее 99 % при прямостоячих растениях и не менее 95 % при полеглых. При тереблении повреждение стеблей допускается по более 5 % Потери семян не более 2 %

В льноуборочных комбайнах чистота очеса стеблей должна быть не менее 98 %, отход стеблей в путанину при очесе не более 3%, общие потери семян не более 5 %.

Ленты льна, расстилаемые машинами, должны быть прямолинейными, равномерными по толщине, без перепутывания, перекосов и разрывов. Перекос стеблей в ленте допускается не более 20 градусов. Растянutosть ленты по ширине (отношение ширины ленты к средней длине стеблей) не должна превышать 1,2. Чистота подбора и обрачивания лент должна быть не менее 99%. Сноповязальные аппараты должны высококачественно связывать не менее 97 % снопов Диаметр снопов у перевясла должен быть в пределах 14...18 см. Растянutosть соломки по длине снопа должна быть не более 1,3. Потери семян при обмолоте допускаются не более 1 %, их дробление не более 0,25 %. Для различных технологических схем уборки льна используют следующие машины: льнотеребилку ТЛН-1.5А, льнокомбайны ЛКВ-4А и ЛК-4А, льномолотилки МЛ-2.8П и МВ-2.5А. подборщик-обрачиватель лент ОСН-1, льноподборщик ПТН-1 и подборщик погрузчик снопов ППС-3. Перед обмолотом молотилкой.

2. Льнотеребилка ТЛН-1,5А

Льнотеребилка ТЛН-1,5А предназначена для тербления льна и расстила стеблей в поле в виде ленты. Основные рабочие органы: делители, тербильный аппарат и выводящее устройство. Делители представляют собой сварную конструкцию из прутков. Тербильный аппарат состоит из широкого плоского с рабочей стороны ремня и четырех тербильных шкивов, покрытых резиной слоем 20 мм. Ремень установлен на ведущий и натяжной шкив. Для плотного прилегания ремня к тербильным шкивам предназначены нажимные ролики. От сползания со шкива ремень удерживают два трапециевидных выступа, расположенные вдоль всего ремня с внутренней стороны и бегущие при работе по канавкам на шкивах. Выводящее устройство в дополнение к основному ремню оборудовано ремнем, надетым на шкивы и прижимающим стебли к основному ремню против шкива.

Технологический процесс протекает следующим образом. При движении машины делители разделяют полосу льна перед ней на четыре полосы и подводят стебли с каждой из них к тербильным шкивам. Стебли затягиваются в зону контакта тербильного шкива и ремня. Из правых по ходу машины участков ручья стебли переходят последовательно на другие. В результате этого в последующие участки, помимо стеблей, подлежащих терблению, поступают вытербленные стебли с впереди расположенных участков. Таким образом, тербление стеблей происходит одновременно с транспортировкой уже вытербленных стеблей поперек движения машины. На последнем участке вытербленные стебли попадают в выводящее устройство, расстилающее их лентой по поверхности поля.

Высоту стебля регулируют так. Чтобы стебли зажимались ниже середины своей высоты. Место вывода стеблей устанавливают регулировочным устройством. Степень зажатия стеблей в тербильном ручье между тербильными шкивами и ремнем измеряют, перемещая нажимные ролики. Основной ремень натягивают шкивом, а ремень -шкивом. Угол наклона тербили к поверхности поля, регулируют верхней тягой навески трактора. При высоком стеблестое угол наклона тербильного аппарата должен быть 15-20 градусов, при низком 20-25 градусов.

3. Льноуборочные комбайны

Комбайн ЛКВ-4А в процессе уборки тербит стебли, отделяет от них семенные коробочки и собирает их в прицепную сзади тележку, формирует стебли в снопы и укладывает их на поверхность поля. При необходимости комбайн может работать, только как льнотеребилка. В этом случае семенные коробочки он не отделяет, а вытербленные стебли в целом виде укладывает на поверхность поля. Комбайн включает в себя следующие рабочие органы: тербильные аппараты с делителями, поперечный и зажимной транспортеры очесывающий барабан вязальный аппарат и транспортер вороха. Для сбора вороха к комбайну прицепляют тележку вместимостью до 10 м³. Тербильный аппарат (каждый) состоит из двух прорезиненных бесконечных ремней,

надетых на верхние ведущие и нижние ведомые шкивы. Между шкивами сопрягаемые ветви ремней прижимаются двумя роликами.

Поперечный транспортер представляет собой платформу с тремя замкнутыми втулочно-роликовыми цепями, расположенными по одной в вертикальной плоскости. На каждом четвертом звене цепи установлены пальцы (иглы) с конусными срезами. Для выравнивания стеблей нижняя часть ветви транспортера движется со скоростью на 10% большей скорости средней и верхней цепей. Зажимной транспортер состоит из нижней опорной и верхней нажимной секций. Каждая секция представляет собой бесконечный ремень, надетый на ведущий, и ведомый шкивы. Соприкасающиеся ветви ремней прижимаются роликами. В нижней секции ремень опирается на девять роликов, свободно вращающихся на осях, а в верхней прижимается к нижней секции роликами, собранными попарно в подпружиненные каретки

Очёсывающий барабан состоит из вала, а также дисков с гребенками и горизонтальными и вертикальными лопастями. Гребенка образована 26 зубьями, закрепленными на брусе с переменным шагом. Расстояние между зубьями уменьшается с 26 до 5 мм в направлении перемещения стеблей зажимным транспортером в очесывающей камере. Оси гребенок шарнирно закреплены на дисках и связаны с валом очесывающего барабана эксцентриковым механизмом. В результате этого зубья гребенок при вращении барабана во всех положениях располагаются под одинаковым углом к очесываемым стеблям льна. Зажимной транспортер, очёсывающий барабан с камерой и транспортер вороха закреплены на передвижной раме, перемещаемой на роликах гидроцилиндром относительно поперечного транспортера. Этим обеспечивается качественный очес коротко- и длинно стебельного, а также полегло льна. При уборке длинно стебельного или полегло льна очесывающий барабан перемещают вперед по ходу машины, при уборке короткостебельного льна - назад.

Технологический процесс протекает так. При движении комбайна по полю делители отводят стебли и подают их к теребильным аппаратам. Поскольку теребильные аппараты останавливаются под углом $40...60^\circ$ к горизонту, то зажатые между ремнями аппаратов стебли выдергиваются из почвы и переносятся к поперечному транспортеру. Пальцы поперечного транспортера захватывают стебли и направляют к зажимному транспортеру. Здесь стебли зажимаются между лентами с силой, исключая выдергивание их при очесе.

Стебли льна по мере перемещения по очесывающему барабану прочесываются гребенками. Вначале верхушки стеблей прочесываются редкими зубьями на малую глубину. Затем по мере продвижения стеблей глубина почёсывания и частота расположения зубьев на гребенке постепенно увеличиваются. К концу очесывающего барабана глубина очёсывания максимальна, а шаг зубьев минимален. Постепенное увеличение воздействия на вершины стеблей предотвращает их перепутывание на входе и приводит к высококачественному очесыванию головок.

Лопастни барабана выбрасывают очесанные головки льна на транспортер 7 вороха, а затем они направляются в тележку. Очесанная соломка из зажимного транспортера поступает на стол вязального аппарата 6, где связывается в снопы с последующей укладкой их на поверхность поля.

Комбайн ЛК-4А теребит лен, очесывает и собирает головки и расстиляет льносолому лентой. В комбайне ЛК-4А в отличие от комбайна ЛКВ-4А взамен вязального аппарата установлен расстилочный щит. После очеса льносолома из зажимного транспортера посредством расстилочного щита укладывается на поле в ленту.

4. Льномолотилки

Льномолотилка МЛ-2.8 П предназначена для обмолота снопового льна и очистки вымолоченных семян. Основные ее рабочие органы: зажимной транспортер с механизированным столом подачи и приема снопов, очесывающий аппарат, терочный аппарат, грохот, очистка, элеватор вороха, эксгаустер с воздухопроводом и устройство для отвода очесанных снопов. Зажимной транспортер состоит из верхней и нижней секций. Сопряженные ветви ремней прижаты роликами секций. У нижней секции девять роликов, установленных на раме, а у верхней - восемь роликов, попарно соединенных в четыре подпружиненных каретки.

Очесывающий аппарат образован двумя расположенными один над другим барабанами одинаковой конфигурации. Каждый барабан представляет собой вал с установленными на нем тремя дисками, к которым прикреплены планки с саблевидными зубьями. Промежутки между планками закрыты щитками из листовой стали. На каждом барабане смонтированы две гребенки (планка с зубьями) на полную длину вала и две на половину вала. На длинных гребенках установлены зубья четырех размеров, образующие четыре ступени. На первой и второй ступенях размещены короткие зубья, а на третьей и четвертой длинные. На коротких гребенках установлены длинные зубья, соответствующие третьей и четвертой ступеням. Зубья первой и второй ступеней расчесывают (распутывают) верхнюю часть снопа, а зубья третьей и четвертой ступеней очесывают семенные головки льна.

Терочный аппарат состоит из двух обрешиненных одинаковых вальцов, подпружиненных в радиальном направлении. Над вальцами смонтирован приемный бункер для подачи очесанного вороха.

Грохот снабжен решетом с направленными отверстиями. В середине решета установлена гребенка-протряхиватель. Под решетом расположены ступенчатая и скатная доски с лотками, по которым прошедшие под решето семена и мелкие примеси направляются в транспортер вороха. Очистка включает в себя четыре решета - верхнее, два средних и подсевное, а также вентилятор. Транспортер вороха выполнен в виде цепи с ковшами.

Технологический процесс протекает так. Снопы, сжимаемые ремнями транспортера, входят в зону действия очесывающих аппаратов. Вначале сноп подвергается воздействиям коротких зубьев, а затем с середины барабана -

длинных зубьев. Постепенно нарастающим внедрением зубьев барабанов в сноп создаются лучшие условия для очеса головок, меньше повреждения стеблей и меньше стеблей попадает в виде путанины в ворох. В результате вращения очесывающих барабанов навстречу один другому обеспечивается высококачественное очесывание головок со стеблей льна. Счѐсанные головки вместе с путаниной поступают в терочный аппарат, а очесанный сноп выбрасывается зажимным транспортером из молотилки. В терочном аппарате головки перетираются вальцами, пережимаются пружинами и вращающимися с различной частотой вальцами. Из терочного аппарата перетертый ворох направляется на грохот. Здесь путанина и крупные примеси идут сходом с решета и выводятся из молотилки, а семена, не перетѐртые головки и мелкие примеси проходят сквозь отверстия, поступают в элеватор вороха и далее выбрасываются им на верхнее решето. Сходом с этого решета идут не перетѐртые головки, направляемые в терочный аппарат для повторной обработки. Провалившиеся под решето семена, полова и мелкие примеси попадают на два средних решета, на которых воздушным потоком отделяется полова. Она засасывается эксгаустером и по пологопроводу подаѐтся в прицепную тележку. Семена и мелкие примеси проваливаются на подсевное решето. Через отверстия этого решета проходят мелкие примеси, а семена льна идут следом с решета с выход.

В молотилке регулируют усилие зажима стеблей в транспортере, зазоры между вальцами, натяжение пружины терочного аппарата, воздушный поток.

Молотилка-веялка МВ-2.5А представляет собой дооборудованную молотилку комбайна СК-5М «Нива»: промежутки между бичами молотильного барабана закрыты сплошными щитками, а над барабаном установлена терочная поверхность.

Под верхней головкой колосового элеватора расположены вальцовая терка и поворотный щиток. Вальцовая терка состоит из двух вальцов, один из которых подпружинен. В решетном стане под верхним жалюзийным решетом размещено пробивное семенное решето (с круглыми отверстиями диаметром 3,6 мм для обработки льняного вороха и 2 мм для переработки клевера). На днище решетного стана закреплено подсевное решето с округлыми отверстиями диаметром 1,2 мм. Снизу к днищу прикреплен лоток для сбора примесей, проходящих сквозь отверстия подсевного решета. Для отвода из молотилки половы в конце очистки встроен вентилятор.

Технологический процесс заключается в следующем. Ворох вручную загружают в наклонную камеру, откуда он перемешается в молотильный аппарат, где перетирается и выбрасывается на соломотряс. Длинные частицы и соломка сходят с клавиш соломотряса и опускаются на площадку. Мелкий ворох поступает на очистку. Здесь верхнее сменное решето отделяют необмолоченные головки и направляют их по колосовому шнеку и элеватору на повторный обмолот. При обработке сухого вороха, когда достигается полное вытирание головок вальцовой теркой, перетертая масса подаѐтся на соломотряс. В противном случае ворох направляют в молотильный аппарат для

дополнительного перетиранья бичами барабана и терочной поверхностью. Очищенные семена по подсевному решету собираются в зерновой шнек. Песок и мелкие семена сорняков проходят сквозь отверстия подсевного решета и собираются в лоток. Полова идет сходом с очистки и выводится из молотилки вентилятором.

5. *Льноподборщики сельскохозяйственная машина лен*

Подборщик-оборачиватель состоит из подбирающего барабана, транспортера с перекатывающимся пальчатым ремнем и прикатывающего катка.

Технологический процесс происходит следующим образом. Трактор с навешенным оборачивателем движется задним ходом вдоль лент льна. Пальцы подбирающего барабана поднимают ленту по центру тяжести стеблей и подают ее на перекрещивающийся ремень. Последний при помощи направляющих прижимных прутиков перемещают ленту, разворачивает ее на 180 градусов и укладывает на почву между колесами трактора. Одновременно ленту прикатывает каток для выравнивания по высоте относительно поверхности почвы и предотвращения раздувания стеблей ветром. Навесной подборщик тресты ПТН-1 используют для подбора льняной тресты или обмолота соломы из ленты с одновременной вязкой стеблей в снопы, а также формирования пропорций тресты с последующей их просушкой. Он включает в себя подбирающий барабан, кожух, вязальный аппарат, подбойку, разворачиватель снопов.

При работе трактор с навешенным подборщиком движется задним ходом по рядку льна. Зубья барабана подбирают стебли из ленты и по кожуху подают их в поёмную камеру вязального аппарата. Прижимная решетка уплотняет слой стеблей льна. В приемной камере подбойка ударяет по комлевой части стеблей и выравнивает их. По мере накопления достаточного количества стеблей они связываются шпагатом в сноп. Готовый сноп или несвязанная порция сбрасываются на поле между колесами трактора.

Подборщик-погрузчик снопов ППС-3 применяют для подбора и погрузки в транспортное средство снопов, уложенных в рядки подборщиком или составленных в «бабки» (порции из десяти попарно установленных снопов). Машина состоит из подбирающего барабана, прижимного барабана, транспортера-приемника, загрузочного транспортера с приемным бункером. При подборе снопов из рядков прижимной барабан отпускают в нижнее положение так, чтобы расстояние между его лопастями и подбирающим барабаном было равно примерно диаметру снопов. Подбирающий барабан поднимает снопы с почвы, а затем при помощи прижимного барабана они поступают на транспортер-приемник. Далее снопы сбрасываются в поёмную камеру загрузочного транспортера, а с него направляются в транспортное средство. При подборе снопов из «бабок» прижимной барабан устанавливают на 30-50 мм ниже вершины «бабок». В этом случае лопасти прижимного барабана действуют на верхушки снопов сверху вниз и наклоняют их на

подбирающий барабан. Далее под действием барабанов снопы укладываются на транспортер приемник.

Сушка и переработка льняного вороха

Льняной ворох - малосыпучая смесь, неоднородная по составу, влажности и спелости семян. В нем содержится 52-84% льняных коробочек различной спелости и влажности, 2-7% свободных семян, 12-46% прочих примесей, в том числе 10-33% путанины. Семян в ворохе содержится 35-50%.

При уборке льна в ранней желтой спелости влажность льняного вороха 35-60%. Влажность семенных коробочек 40-50%, свободных семян – 25-27, путанины – 60-65 и сорняков – 70-80%.

Семена в коробочках льна, убираемого в ранней желтой и желтой спелости, полностью сформированы и жизнеспособны, но энергия прорастания и всхожесть их низкие, часть семян должна дозреть (не все семена на растении созревают одновременно), и их нужно сразу же просушить. Сушка вороха необходима также для предотвращения самосогревания, которое приводит к порче семян.

При естественной сушке вороха семена льна дозревают по мере удаления влаги при хорошей погоде в течение 10-15 дней.

Пониженная среднесуточная температура задерживает дозревание и способствует снижению всхожести семян.

Сушка льняного вороха с применением подогретого воздуха обеспечивает благоприятные условия для дозревания семян и снижает зараженность их болезнями.

Типовыми проектами предусмотрены пункты сушки и переработки вороха трех типов (напольные, конвейерная, карусельная). Технологическая линия каждого из этих типов пунктов состоит из сушильной и однотипной молотильной частей (отделений).

Напольные и конвейерные сушилки агрегируются с **воздухоподогревателями ВПТ-600А** или топочными агрегатами **ТАУ-0,75 (ТАУ-1,5)**.

По пунктам с сушилками напольного типа имеется 3 типовых проекта (т. п.) (814-126, 814-127, 814-128), в которых предусмотрено соответственно по 3--5--7 воздухоподогревателей, по 4--6 и 8 сушильных камер. На пункте сушки и переработки льняного вороха (т.п. 814-127) (рисунок 17.1) каждая из шести сушильных камер имеет длину 12 м и ширину 4 м.

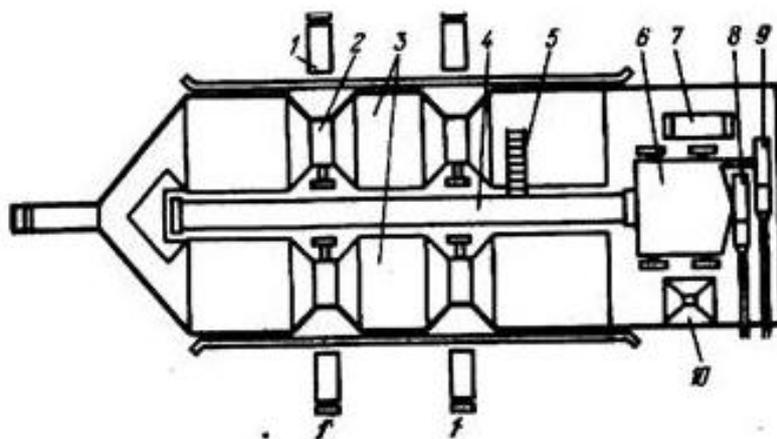


Рисунок 17.1 – Схема напольного пункта сушки льновороха (типовой проект 814-127):

1 - воздухоподогреватели ВПТ-600А; 2 - воздухораспределительные коробки; 3 --сушильные секции с решетчатым полом, покрытым сеткой; 4 -- ленточный транспортер; 5 -- подвесной гребенчатый транспортер для выгрузки вороха; 6 -- молотилка-веялка МВ-2.5А; 7--нория; 8--пневмотранспортер путанины; 9-пневмотранспортер мякины; 10 -- накопительный бункер для семян.

Между ними по оси здания расположен ленточный транспортер Т-40Б. Каждая сушильная камера с одной стороны ограничена нижней частью стены, а с другой отделена от ленточного транспортера съемными деревянными щитами. Торцевые стены камер, как правило, кирпичные, имеют внизу отверстия, которыми смежные камеры сообщаются с расположенными между ними воздухораспределительными коробками и через них с воздухоподогревателями ВПТ-600А (ТАУ-0,75) или вентилятором МЦ № 8. В сушильной камере над бетонным полом и выше указанных отверстий расположена решетка, которая состоит из съемных щитов 1,8 м×4 м. Щиты изготовлены из деревянных брусков сечением 70 мм×70 мм с просветами между ними 50 мм и покрываются металлической сеткой с ячейками не более 2 мм.

Типовым проектом пункта предусмотрен гребенчатый транспортер, который позволяет значительно механизировать выгрузку сухого вороха из сушильных камер.

Технология работы пункта следующая: льноворох с поля от комбайна в самосвальном тракторном прицепе поступает на одну из эстакад; прицеп подают к свободной сушильной камере, предварительно открыв проем в стене; загружаемый в сушильную камеру ворох разравнивают, добиваясь равномерной толщины и плотности насыпи слоем не более 1,1 м. Заслонками воздухораспределительной коробки соединяют сушильную камеру с соответствующим воздухоподогревателем, включают его и выводят на заданный режим работы. Если сырой ворох долго лежит в сушильной камере, то потом он сохнет менее равномерно и дольше даже в том случае, если сразу после загрузки продувался холодным воздухом. По данным ВНИИЛ,

нахождение вороха после очеса коробочек льна в прицепах до 8--10 ч или сушильных камерах без активного вентилирования не подогретым воздухом приводило к увеличению заражения льносемян болезнями на 20,3%.

Ворох сушат подогретым воздухом при температуре не более 45°C до влажности его на поверхности 16% (при доведении влажности верхнего слоя до 12% нижний слой пересушивается до 7--8%). При переработке пересушенного вороха из нижнего слоя увеличивается травмирование льносемян, что также приводит к повышению их зараженности болезнями и снижению всхожести.

В процессе сушки вороха периодически контролируют температуру теплоносителя (воздуха), используя датчик электроконтактного термометра (ЭКТ) воздухоподогревателя ВПТ-600А.

По окончании сушки прекращают подачу теплого воздуха в сушильную камеру и в течение 2-5 ч (в зависимости от влажности наружного воздуха) продувают ворох холодным воздухом. Это выравнивает влажность вороха по толщине слоя, что обеспечивает снижение повреждаемости семян при переработке ха и сохранение их всхожести.

Затем снимают щиты, отделяющие сушильную камеру от ленточного транспортера. Сухой ворох выгружают подвесным гребенчатым транспортером или вручную на ленточный транспортер, который подает ворох для переработки в молотилку-веялку МВ-2,5А. Снижение всхожести семян льна при сушке и переработке вороха не должно превышать 2%, невозвратимых потерь -3%.

Контрольные вопросы:

1. Назовите агротехнические требования льноуборочных машин
2. Назовите типы льноуборочных машин, их устройство, рабочий процесс, марки
3. Назовите назначение, состав, технологический процесс пунктов для обработки льновороха.

Тема 18. Машины для уборки плодово-ягодных культур.

Содержание:

1. Технологии уборки овощей и плодово-ягодных культур.
2. Машины для уборки плодово-ягодных культур.
3. Технология уборки плодов (прогноз определения урожайности, уборка урожая, товарная обработка плодов)

Прогноз и определение урожайности

Реализация урожая является одним из основных мероприятий по повышению товарности и доходности садов. Борьба за качество, за повышение товарного выхода плодов должна вестись не только путем улучшения агротехники, ухода за растениями и урожаем, но и путем правильной организации уборки урожая. Для определения урожайности необходимо иметь точные сведения о сортовом и возрастном составе сада и его урожайности в прошлые годы.

Ожидаемую урожайность определяют трижды: осенью по количеству заложившихся цветковых почек; весной, в период цветения и окончательно летом после июньского опадения завязи путем подсчета формирующихся плодов на отдельных ветвях (на трех ветвях у трех деревьев) и последующего пересчета на все дерево. После определения среднего количества плодов на дереве его умножают на среднюю массу плода и на количество деревьев на 1 га, получая среднюю предполагаемую урожайность с 1 га. Суммировав полученные данные и уменьшив на 10% (в расчете на падалицу), определяют общий урожай всего сада.

Уборка урожая.

Качество собранного урожая, его транспортабельность и продолжительность хранения во многом зависит от времени съема плодов. Преждевременно снятые плоды не имеют должного вкуса и плохо хранятся. Перезревшие плоды легко осыпаются с дерева, теряют вкусовые качества, в лежке становятся мучнистыми и рыхлыми.

Различают 3 степени зрелости плодов: съемную, техническую и потребительскую. Съемная зрелость наступает, когда в плодах закончены основные процессы роста, накопления веществ, плоды приобрели окраску и аромат, свойственные сорту. Техническая зрелость наступает на 2-3 суток позже съемной, снятые плоды используются для переработки и перевозки на дальние расстояния. Потребительскую (полную) зрелость плоды приобретают в хранилище. С деревьев плоды собирают по достижении ими съемной зрелости, признаками которой служат изменение зеленой основной окраски кожицы в типичную для сорта, легкость отделения от плодухи, лучший вкус, аромат и консистенция мякоти. Плоды летних сортов семечковых снимают за 2-5 суток до полного созревания, а для реализации на месте – в период потребительской зрелости. Осенние сорта яблони и груши убирают в период съемной зрелости – в конце августа – начале сентября; через 10-30 суток у них наступает

потребительская зрелость. Зимние сорта собирают в конце сентября, полная зрелость у них наступает через 2-6 месяцев хранения и позже. Ягоды и плоды косточковых пород, предназначенные для отправки на дальние расстояния, снимают за 2-3 суток до полной спелости, а для реализации на месте – в период полной зрелости.

Плоды летних сортов яблони и груши снимают, когда семена еще белые, осенних – когда семена приобретают до половины коричневую окраску. У сортов зимнего срока созревания семена в плодах к съему имеют коричневый вид.

Все названные признаки созревания являются косвенными. Более объективная оценка по йодкрахмальной пробе. Для этого плод разрезают поперек и ткани окрашивают 1%-ным раствором йода в йодиде калия (реактив на крахмал). Оценку содержания крахмала проводят по пятибалльной шкале: 5 баллов – крахмала много, плоды незрелые, 1 балл – крахмала нет или содержатся следы, плоды перезрели. Для длительного хранения плоды собирают при оценке пробы в 3-4 балла (не синеют ткани в зоне семенных камер и плодоножки); для кратковременного хранения и перевозок – в 1-2 балла (мякоть плода желтеет, не синея).

Существует 2 способа съема плодов и ягод: ручной и механизированный. При ручном сборе плоды семечковых культур снимают осторожно, вместе с плодоножкой, чтобы на плодах не было вмятин и сохранился восковой налет. Снимаемое яблоко (грушу) берут всей ладонью, прикладывая указательный палец к верхушке плода, затем приподнимают плод сверху с таким расчетом, чтобы отделить плодоножку у места крепления ее к плодушке. Съем плодов начинают с нижних ветвей и с периферии кроны дерева, постепенно передвигаясь к верхним ветвям и внутрь кроны. Сначала снимают плоды, которые можно достать с земли, а затем стоя на столах, различных лестницах и платформах, применяемых при обрезке деревьев. Чтобы учитывать выработку рабочих, контролировать качество их работы, в каждую корзину съемщик кладет этикетку. Плоды аккуратно перевозят в корзинах на рессорных линейках или автомашинах и помещают под навес, где их сортируют и упаковывают. Иногда при сборе плоды ссыпают в большие ящики, которые перевозят специальными машинами в холодильник, а затем сортируют. Плоды косточковых культур (вишня, черешня, слива) собирают вместе с плодоножкой, которую остригают ножницами.левой рукой приподнимают ветвь и держат над лотками, правой рукой состригают зрелые плоды, которые падают в лоток. Из лотка плоды пересыпают в корзину или короб. Первозят в щепных корзинах или решетках, которые связывают по 2 в «паки». Плоды вишни для технической переработки снимают с дерева без плодоножек.

При ручном сборе ягоды земляники срезают с частью плодоножки и чашечкой, не прикасаясь при этом пальцами к самой ягоде. Для сбора применяют специальные корзинки, в которые они поступают к потребителю. Красную и белую смородину снимают кистями, черную смородину и крыжовник – отдельными ягодами. Плоды цитрусовых культур, инжира,

имеющих прочную плодоножку, срезают секаторами. При ручном способе уборки урожая применяют садовый инвентарь (лестницы, подставки, корзинки – столбушки и т.п.) или подъемные площадки различного типа (самоходные, навесные на трактор и т.п.). Подъемные машины (вышки) облегчают сбор плодов с дерева, но не изменяют ручной характер съема. Производительность работы сборщика повышается (на 25-40%), труд облегчается, но значительного экономического эффекта не получается.

Механизированный способ заключается в стряхивании плодов с дерева или куста вибраторами и пневматическими встряхивателями на подставленные полотнища (брезентовые или др.). На полотнища стряхивают плоды с плотной оболочкой (орехи, миндаль, некоторые сорта яблок) и плоды, идущие сразу на техническую переработку. При вибрационном способе уборки плодов производительность труда повышается в 3-4 раза, но часть плодов остается на дереве и их приходится убирать вручную. Плоды косточковых культур (вишня, черешня, абрикос, слива) убирают садовым встряхивателем, имеющим улавливающее приспособление и лоток для сбора плодов.

Для уборки плодов ягодных культур (крыжовник, смородина) используют вибратор типа ЭЯМ-200-8, стряхивающий ягоды в подставленный под куст улавливатель. Осыпающиеся сухие листья удаляют вентилятором. Так как вибрационные машины на ягодниках повреждают листья, черную смородину, к примеру, возделывают как двухлетнюю культуру, через каждые 2 года срезая надземную часть кустов. Со срезанных ветвей ягоды стряхивают машинами. Землянику убирают машинами, которые подрезают плодоножки и ссыпают ягоды в подставленные корзинки.

Плоды, предназначенные для переработки, убирают машинами ВСО-25 «Стрела», ПСМ-55, ВУМ-15А, ЭЯМ-200-8, МПУ-1А. Комбайн МПУ-1А производит встряхивание, улавливание, очистку и затаривание плодов в контейнеры. Для облегчения съема плодов со среднего и верхнего ярусов деревьев используют плодуборочные платформы ПКО и ПОС-5, для перевозки – платформы – контейнеровозы ПТ-3,5 и ВУК-3.

Товарная обработка плодов.

Включает сортировку по качеству, калибровку по размерам в пределах товарных сортов, упаковку в ящики, маркировку и взвешивание. Плоды сортируют согласно стандартам (ГОСТ), в которых товарные сорта регламентированы комплексом показателей качества и допустимых повреждений. Плоды летних сортов яблони разделяют на 1-й и 2-й товарные сорта, осенних и зимних – на высший (только для сортов 1 помологической группы), 1-й, 2-й и 3-й; у груши - 1-й, 2-й и 3-й сорта, у персика – высший, 1-й и 2-й.

Яблоки и груши (зимних и осенних сортов) высшего и 1-го товарных сортов калибруют. Для этого их разделяют на однотипные по размерам фракции, которые отличаются друг от друга на 5-10 мм. Калибруют также плоды сливы, персика и абрикоса.

Для уменьшения травмирования плодов при транспортировке их упаковывают в ящики тремя способами: пряморядным, шахматным и

диагональным. При пряморядном способе плоды располагают в рядах плотно друг к другу и строго один напротив другого. При шахматном способе плоды в ряду примыкают один к другому, но второй ряд смещен так, чтобы плоды его располагались между плодами первого ряда, при диагональном способе между плодами в рядах оставляют промежутки в 1-2 см, а плоды соседних рядов погружаются при укладке в эти промежутки.

В качестве упаковочного материала используют древесную стружку, бумагу, гофрированный картон. При упаковке плодов высшего сорта каждый из них заворачивают в тонкую бумагу, один ряд отделяют от другого слоем стружки или бумаги. Стенки ящика изолируют от плодов бумагой, а в верхнюю и нижнюю его части кладут гофрированный картон.

Плоды 2-го и 3-го товарных сортов яблони и груши и плоды сливы, абрикоса, вишни, черешни, ягодных культур упаковывают нерядовым способом – насыпью. Яблоки и груши при этом уплотняют на виброустановке ВУ-1,5.

Ящик при укладке заполняют плодами вровень с краями, затем сверху покрывают слоем стружки и забивают. После забивки его маркируют, наклеивая этикетки с указанием помологического и товарного сортов, хозяйства-отправителя, даты упаковки, номер упаковщицы. Все операции по товарной обработке выполняют на плодоупаковочных пунктах, где работают за специальными столами. Плоды к столам подаются по ленточным конвейерам или рольгангам. Обычно все три операции: сортировку, калибровку и упаковку - выполняет один человек.

В крупных хозяйствах для механизации работ по товарной обработке плодов применяют линии товарной обработки ЛТО-3, ЛТО-3А, ЛТО-6, на которых 15-25 рабочих за смену отсортировывают, откалибровывают и упаковывают до 20 т плодов. Сортируют и калибруют плоды также на линиях АСК-2, СКЯ-3 и передвижном плодоупаковочном агрегате АПП-1,5.

Ягодоуборочная машина ЭЯМ-200-8 прерывистого действия предназначена для сбора ягод смородины и крыжовника. Основные рабочие органы: две штанги 1 (рисунок 18.1) с четырьмя подвесными ручными электровибраторами 6, улавливатели 7, бункер 5 с решеткой для отделения крупных примесей от ягод, рама 10 с площадкой, на которой установлен генератор 4, вентилятор 8, блок аппаратуры 2 и понижающий трансформатор 3. Машина собирает ягоды одновременно с четырех рядов. При сборе улавливатели устанавливают так, чтобы полукольцевой вырез днища охватывал основание куста. Сборщики одной рукой захватывают две-три ветви и отклоняют их в сторону улавливателей, а другой рукой вводят вилку работающего вибратора в пучок ветвей, перемещая его по всей их длине. Оторванные ягоды попадают в улавливатели. Заполненный улавливатель разгружают в бункер.

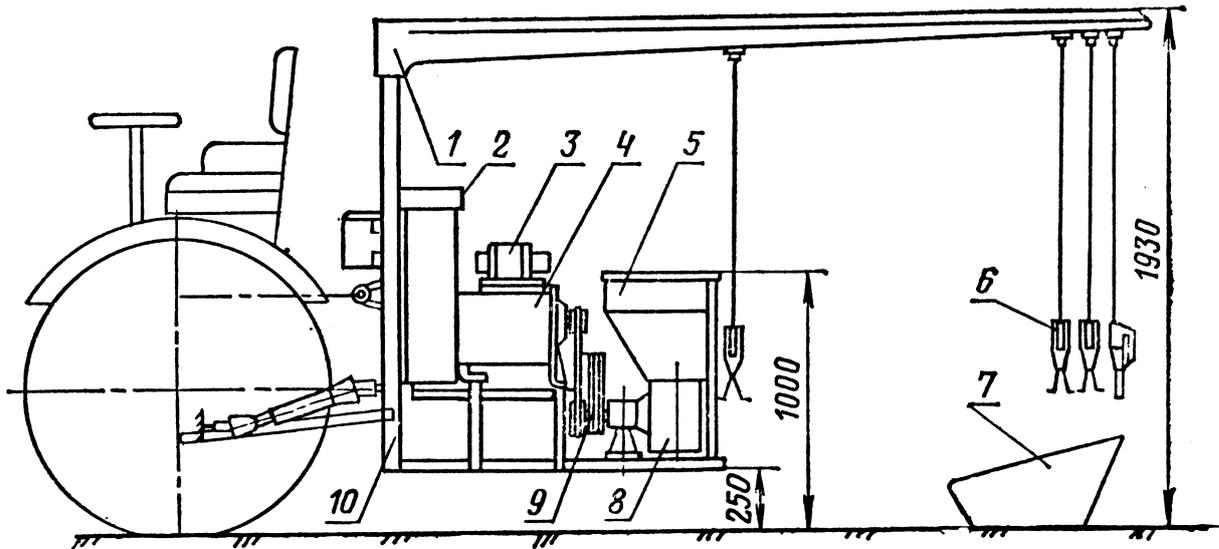


Рисунок 18.1 – Ягодоуборочная машина ЭЯМ-200-8:

1 – штанга; 2 – блок аппаратуры; 3 – понижающий трансформатор; 4 – генератор; 5 – бункер; 6 – электровибраторы; 7 – улавливатель; 8 – вентилятор; 9 – клиноременные передачи; 10 – рама

По окончании уборки агрегат переводят на новое место. В бункере отделяются крупные примеси. После этого частично очищенные ягоды равномерно подаются в зону действия воздушного потока, создаваемого вентилятором. Скорость и направление воздушного потока регулируют заслонкой, установленной на щели в днище бункера.

Машина агрегатируется с трактором класса 3 и рассчитана на сбор ягод с плантации площадью 10-15 га.

Плодоуборочная самоходная машина ПСМ-55 предназначена для уборки плодов семечковых и косточковых культур с кроной диаметром до 7,5 м, посаженных с междурядьем 6-10 м. Машина (рисунок 18.2) состоит из двух самоходных секций (левой в правой) и встряхивающего устройства. Секции улавливают плоды и транспортируют их для загрузки в тару.

Каждая секция включает центральный брус 9, скатные козырьки 10 и 12, продольный транспортер 11, поперечные транспортеры 4, ленточный амортизатор 6 и загрузчик контейнеров 2. Рамы поперечных транспортеров установлены на ролики 3 для перемещения их к центру штамба. Каждую секцию навешивают на самоходное шасси. При сборе плодов промежутки между секциями перекрывают откидными щитками 5. Секции вначале устанавливают так, чтобы штамп дерева находился в месте вырезов у откидных

щитков 5, а затем их сдвигают к штамбу до смыкания. Включают транспортеры улавливателя и встряхиватели ВСО-25.

Оторвавшиеся плоды падают на ленты амортизатора 6, с них попадают на поперечные транспортеры 4, затем на продольные транспортеры 11 и далее в контейнеры.

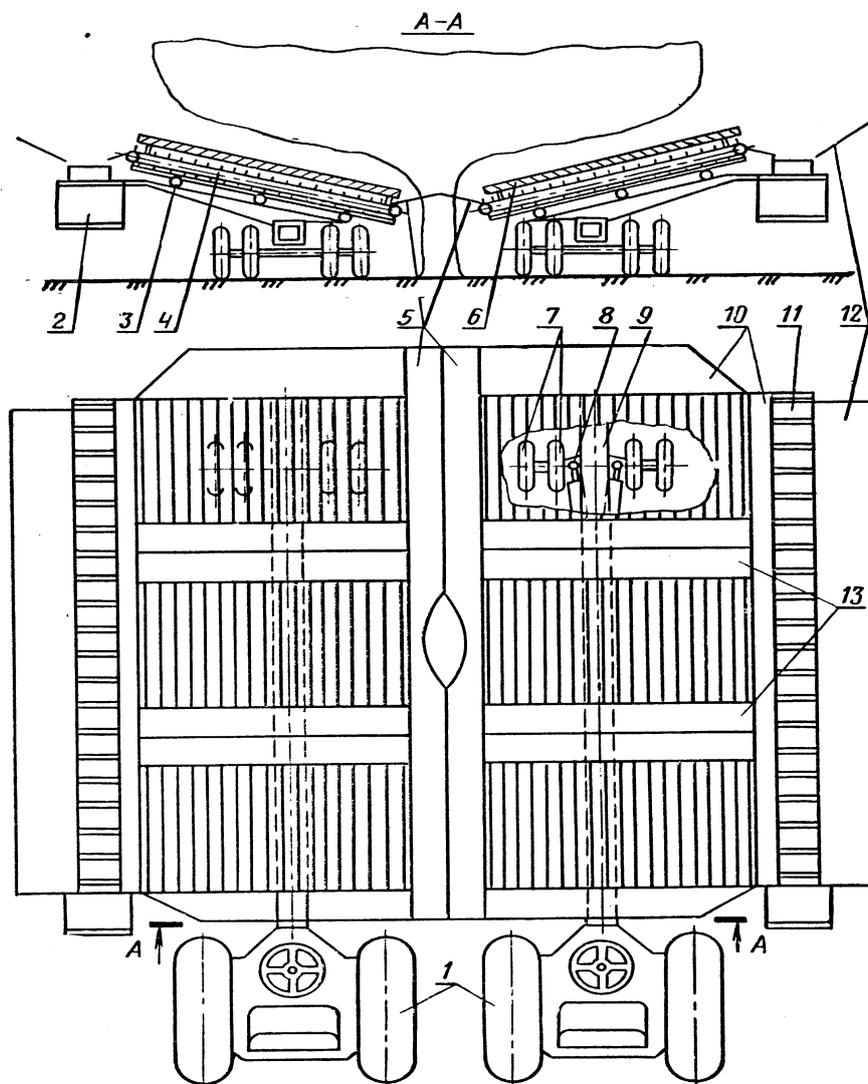


Рисунок 18.2 – Схема самоходной плодуборочной машины ПСМ-55:

1 – самоходное шасси; 2 – загрузчик контейнеров; 3 – ролики; 4 – поперечные транспортеры; 5 – откидные щитки; 6 – ленточный амортизатор; 7 – передний мост с управляемыми колесами; 8 – гидроцилиндр; 9 – центральный брус; 10 и 12 – скатные козырьки; 11 – продольный транспортер; 13 – двухскатные козырьки

Контрольные вопросы:

1. Как определяется спелость плодово-ягодных культур
2. Какими машинами убирают яблоки
3. Опишите технологию уборки крыжовника

Тема 19. Мелиоративные машины.

Содержание:

1. Машины для культурных работ, осушение заболоченных земель, улучшения лугов и пастбищ.
2. Машины для орошения.

Машины для осушения заболоченных земель открытым дренажом



Для осушения болот и заболоченных земель данным способом требуется регулирование водоприемника, прокладка магистральных и коллекторных каналов и осушителей. В качестве водоприемника, способного принять и отвести избыточную воду с осушаемой территории, используют имеющиеся люки. Для обеспечения нормальной работы реки в качестве водоприемника углубляют, спрямляют и уширяют ее русло. Магистральные каналы на болотных массивах с ровной поверхностью прокладывают на расстоянии от 1,5 до 3 км друг от друга. Глубина магистрального канала в торфяных грунтах составляет 1,7...2,5 м, а в заболоченных минеральных грунтах - 1,5...2,0 м.

Коллекторы собирают воду с мелкой осушительной сети и отводят ее в магистральный канал. Глубина коллекторов на торфяных грунтах составляет 1,4...1,6 м, а на минеральных - 1,2...1,4 м. Осушители предназначены для понижения уровня грунтовых вод в коллекторные каналы. Длину осушителей принимают 0,5...1,0 км, глубину на торфяных почвах 1,0...1,2 м, а на минеральных 0,7...1, м.

Преимущества открытой осушительной сети состоит в следующем:

- строительство открытых каналов проще, полностью механизировано и поэтому дешевле строительства закрытого дренажа;
- для строительства открытой осушительной сети не требуется никаких материалов;

– улучшаются условия отвода поверхностных вод.

Недостатки открытой осушительной сети:

– открытые каналы затрудняют работу широкозахватных скоростных сельскохозяйственных машин и снижают их производительность;

– открытые каналы и прилегающие к ним необработанные полосы занимают значительную часть (до 18%) площади осушаемых земель и являются рассадником сорной растительности;

– на эксплуатационные расходы по уходу и текущему ремонту открытая осушительная сеть требует затрат значительных средств;

– для переезда через открытые каналы требуется устройство большого числа мостов и труб-переездов и ограждений.

Согласно общепринятому определению, канавокопатель, каналокопатель, машина для прокладки осушительных канав и оросительных каналов, а также траншей, кюветов и др.

Различают канавокопатель с активными рабочими органами - ротором или фрезой, с пассивными - плугом или отвалом и с комбинированными органами, например с отвалом и ротором или с ротором, шнеком и многоковшовым рабочим органом.

Фрезы или роторы устанавливаются на тракторе, прицепных или самоходных шасси. Одно - и двухфрезерные канавокопатели применяют для прокладки осушительных каналов глубиной 0,5-2 м в болотно-торфяных грунтах.

Фрезы вращаются со скоростью до 30 м/сек, необходимой для создания усилия среза и измельчения растительности, торфа и разбрасывания вынутого грунта на расстояние до 20 м; роторные канавокопатели используют при разработке оросительных каналов глубиной до 2 м, сооружаемых в плотных грунтах.

Скорость вращения роторов до 8 м/сек. Грунт разбрасывается на небольшие расстояния и часто используется для формирования дамб. В зависимости от категории грунта и сечения канала фрезерные и роторные канавокопатели образуют канал за один или несколько проходов. Производительность фрезерных и роторных канавокопателей 80-800 м³/ч. Плужными (прицепными или навесными) и отвальными К. образуют каналы, используя тяговое усилие трактора.

Рабочий орган плужных канавокопателей - двухотвальный плуг, который при перемещении одним или несколькими тракторами за один проход образует канал глубиной 0,4-1,2 м, производительность до 1800 м³/ч.

Рабочий орган отвального канавокопателя - 2 симметричных отвала грейдерного типа, которые послойно разрабатывают грунт, формируя дно и откосы канала производительностью до 1500 м³/ч.

Канавокопатели с комбинированными рабочими органами прокладывают за один проход канал глубиной до 3 м, планируют дно и откосы. Каждый из рабочих органов разрабатывает определённую часть сечения канала. Канавокопатели широко применяются в народном хозяйстве при разработке

торфяных месторождений, строительстве оросительных и осушительных каналов и при выполнении др. земляных работ.

Лебедочно-якорное устройство состоит из прицепной к базовому трактору 1 рамы 2 с лебедкой 3, снабженной тяговым тросом 4 и установленной на раме 2 опорной плиты 5. Боковые стороны опорной плиты 5 соединены с базовым трактором 1 стабилизирующими тросами 6. В транспортном положении устройство опирается на гидроуправляемые колеса 7. Транспортировка устройства на удаленные объекты производится на прицепе за автомобилем, в кузове которого перевозится базовый трактор. При работе трактор отъезжает на длину тягового троса 4, колеса 7 поднимаются, и включается лебедка 3. Трос 4, например, протягивает плужный канавокопатель, а опорная плита, внедряясь в грунт, удерживает устройство от сдвига. После намотки троса 4 на лебедку 3 она отключается, колеса 7 опускаются на грунт, поднимая конструкцию устройства, и агрегат переезжает на новую позицию, где при необходимости повторяет описанный цикл.

Машины, применяемые для осушения заболоченных земель закрытым дренажом

Траншейные экскаваторы применяют на строительстве линейных подземных коммуникаций открытым способом для рытья траншей прямоугольного и трапецеидального-профиля под газо-, нефте-, водо- и продуктопроводы, канализационные и теплофикационные системы, кабельные линии связи и электроснабжения, а также рытья траншей под протяженные ленточные фундаменты зданий и сооружений и оконтуривания котлованов и выемок. Они представляют собой самоходные землеройные машины непрерывного действия с многоковшовым или бесковшовым (скребковым) рабочим органом, которые при своем поступательном перемещении разрабатывает сзади себя за один проход траншею определенной глубины, ширины и профиля с одновременной транспортировкой грунта в сторону от траншеи.

Производительность траншейных экскаваторов, постоянно передвигающихся во время работы и отделяющих грунт от массива с помощью группы непрерывно движущихся по замкнутому контуру ковшей или скребков, в 2...2,5 раза выше, чем у одноковшовых машин, при более высоком качестве работ и меньших энергозатратах на 1 м³ разработанного грунта. Причем траншейные экскаваторы способны эффективно разрабатывать как немерзлые, так и мерзлые грунты. Главным параметром экскаваторов является номинальная глубина отрываемой траншеи.

Каждый траншейный экскаватор состоит из трех основных частей: базового пневмоколесного или гусеничного тягача, обеспечивающего поступательное движение (подачу) машины; рабочего оборудования, включающего рабочий орган для копания траншей и поперечное (к продольной оси движения машины) отвальное устройство для эвакуации разработанного грунта в отвал или транспортные средства; вспомогательного оборудования для подъема-опускания рабочего органа и отвального устройства.

Роторные траншейные экскаваторы предназначены для отрывки траншей в грунтах I - III групп под инженерные коммуникации, нефте- и газопроводы, дренаж. Они могут использоваться для оконтуривания котлованов, выемок и на других работах. Эти экскаваторы преимущественно применяют на линейно протяженных объектах с большим объемом земляных работ, когда не требуется частых передислокаций.

По способу соединения рабочего оборудования с тягачом роторные траншейные экскаваторы разделяют на навесные и полуприцепные. У полуприцепных экскаваторов рабочий орган спереди опирается на тягач, а сзади - на дополнительную пневмоколесную опору.

Конкретные модели и модификации роторных траншекопателей могут отличаться конструктивным исполнением отдельных элементов рабочего оборудования (например, грунтометатели вместо конвейера) при сохранении общего принципа построения.

Роторные траншейные экскаваторы имеют некоторые преимущества перед цепными. Рабочий процесс отличается меньшей энергоемкостью ввиду отсутствия цепей, работающих в абразивной среде. У них более высокая производительность благодаря повышенному числу ссыпок, обеспечиваемому равномерностью вращения ротора и лучшими условиями разгрузки ковшей.

Однако у роторных экскаваторов большие (по сравнению с цепными) габаритные размеры и масса.

Роторный траншейный экскаватор в обычном исполнении представляет собой самоходную машину, состоящую из двух частей - тягача и рабочего оборудования.

У тягача 1 смещенная кабина управления. Платформа в задней части предназначена для размещения на ней ротора в транспортном режиме. В качестве тягача используют чаще всего перекомпонованные тракторы или специальные тягачи с удлиненным гусеничным ходовым устройством 9 и узлами промышленных тракторов.

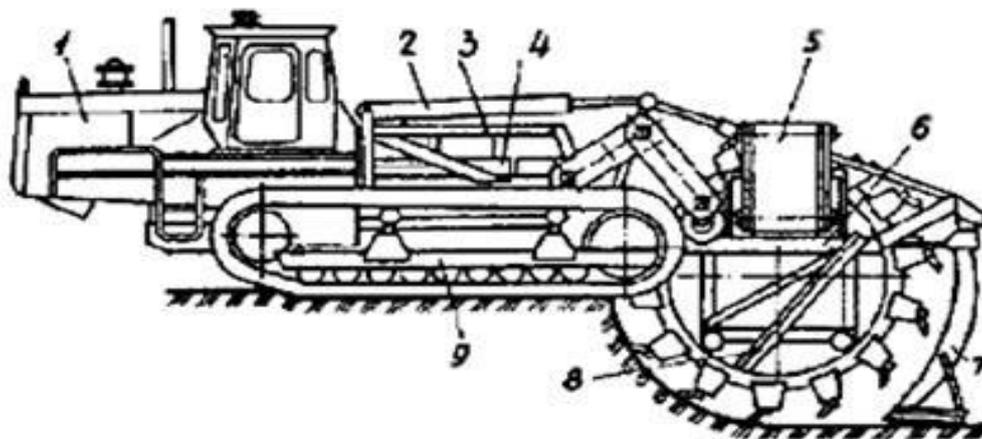


Рисунок 19.1 – Экскаватор траншейный роторный:

1 - тягач; 2, 3 - механизмы подъема задней и передней частей рабочего оборудования; 4, 6 - рамы; 5 - конвейер; 6 - конвейер; 7 - зачистное устройство; 8 - ротор; 9 - гусеничная тележка.

Рабочее оборудование включает ротор 8 с ковшами, конвейер 5, раму ротора 6, зачистное устройство 7, ножевой откосообразователь.

Ротор состоит из двух колец, соединенных ковшами, и установлен на опорных катках рамы. По внутренней окружности колец ротора на винтах закреплены зубчатые сегменты со специальным профилем зуба, которые находятся в зацеплении с зубчатыми колесами вала привода ротора. В рабочее и транспортное положение ротор переводится при помощи механизма подъема рабочего оборудования, состоящего из двух гидроцилиндров 2 и шарнирно-рычажной системы 3, связывающей раму ротора с монтажной рамой 4.

К раме ротора жестко крепится зачистное устройство. Оно формирует дно траншеи и является дополнительной опорой для рабочего оборудования. Конструктивно зачистное устройство представляет собой изогнутый по сложной кривой стальной лист, повторяющий по высоте профиль отрываемой траншеи и усиленный ребрами жесткости. Нижняя часть зачистного устройства имеет опорную поверхность в виде лыжи или металлического катка. Дно траншеи зачищается передней кромкой, выполненной в виде ножа.

Привод механизма передвижения, вращение ротора и конвейера осуществляются от двигателя базовой машины при помощи механической или гидромеханической трансмиссии. Для оптимальных условий работы в различных грунтовых условиях трансмиссия обеспечивает несколько скоростей перемещения экскаватора и вращения ротора или их бесступенчатое изменение.

Рабочий процесс роторных траншеякопателей включает несколько операций: экскаватор располагают по оси траншеи и при отключенном механизме перемещения при помощи механизма подъема 2, 3 ротора переводят его в рабочее положение; включают выбранную рабочую скорость перемещения и одновременно привод вращения ротора; используя гидроцилиндры механизма 2, заглубляют ротор на проектную глубину; ковши ротора, оснащенные зубьями, разрыхляют грунт, который попадает внутрь ковшей и поднимается на поверхность; при прохождении верхней точки грунт из ковшей сыпается на ленту конвейера и разгружается в отвал.

Поскольку ротор участвует в сложном движении, складывающемся из поступательного вместе с тягачом и вращательного относительно собственной оси, стружка срезаемого грунта имеет серповидную форму, причем сечение увеличивается от дна траншеи к дневной поверхности.

Основными направлениями дальнейшего совершенствования экскаваторов непрерывного действия является повышение их эксплуатационных характеристик (производительности и надежности), расширение универсальности и области применения.

Производительность как одна из важнейших эксплуатационных характеристик может быть повышена путем увеличения единичной мощности силовых установок для привода рабочего оборудования и совершенствования рабочих процессов разработки в транспортировании грунта.

За последние пять лет мощность экскаваторов непрерывного действия возросла в среднем на 20 %, а для отдельных категорий (экскаваторы-каналокопатели) - на 30-40 %.

Совершенствование рабочих процессов предполагает комплексное воздействие на грунт рабочими органами интенсифицирующего действия, применение инерционного способа разгрузки ковшей, использование эффекта обрушения грунта. Принятие указанных мер ведет не только к увеличению производительности, но и к снижению удельных показателей применения.

Надежность экскаваторов непрерывного действия повышают за счет использования современных комплектующих изделий и материалов, более совершенных конструктивных решений, а также высокого уровня их унификации.

Расширение универсальности и области применения экскаваторов непрерывного действия достигается использованием различных видов сменного рабочего оборудования (например, для раз работки мерзлых грунтов, отрывки широких или узких траншей и т.д.).

При проектировании и эксплуатации экскаваторов непрерывного действия различают техническую производительность для каждой категории грунтов и техническую производительность, усредненную по категориям грунта.

Техническая производительность экскаваторов непрерывного действия для грунтов одной группы Пт, м³/ч составляет:

$$Пт = vxF$$

vx - рабочая скорость хода экскаватора, м³/ч;

F - площадь поперечного сечения выемки, м².

При определении технической производительности усредненной по категориям грунтов, учитывают долю грунта каждой категории в общей выработке машин и производительность по каждой категории.

Работа экскаватора состоит из: захвата грунта и наполнения ковша (копание); подъема наполненного ковша; поворота рабочего оборудования к месту разгрузки; разгрузки; обратного поворота рабочего оборудования с порожним ковшом. По мере разработки грунта экскаватор должен передвигаться на новое место стоянки. Одноковшовый экскаватор снабжен рабочим сменным оборудованием; ковшом, который либо подвешивается на канате к стреле, либо соединяется с жестко направляемой рукоятью или телескопической стрелой; ходовыми и силовыми устройствами. К сменному оборудованию относится обратная лопата для рытья котлованов, траншей с копанием ниже уровня стоянки. Обратной лопатой грунт копают движением ковша к экскаватору.

В роторных экскаваторах ковши укреплены по окружности колеса (ротора). При вращении колеса ковши захватывают грунт и разгружают его на транспортер машины. Из бункера или транспортера грунт выгружается в отвал или в транспорт.

Рабочий орган может располагаться различно относительно направления движения машины. У экскаваторов продольного копания цепь или ротор движутся в плоскости движения самой машины, поперечного копания -- в плоскости, перпендикулярной к направлению движения. Имеются экскаваторы с угловым расположением рабочего органа.

Области применения цепных и роторных траншейных экскаваторов обычно различны. Цепные роют траншеи под кабели, канализационные трубопроводы, линии связи и др. глубиной до 7,5 м и шириной от 0,05 до 3,6 м. За последние годы получили широкое распространение цепные траншейные экскаваторы малых моделей и экскаваторы-малютки с глубиной копания до 0,5 м.

В то время как область применения цепных траншейных экскаваторов ограничивается сравнительно мягкими грунтами, роторные траншейные экскаваторы копают траншеи в ломовых глинах и суглинках со щебнем при глубине промерзания верхнего слоя до 1 м. Такой экскаватор ЭТР-223 на базе трактора Т-130.1.Г-1 был представлен на выставке «Стройдормаш-81». Экскаватор ЭТР-134А, также демонстрировавшийся на выставке, предназначен для рытья траншей прямоугольного сечения и нарезания щелей в мерзлых грунтах. Он снабжен устройством для принудительного заглубления рабочего органа в грунт.

Производительность роторных траншейных экскаваторов (при тех же размерах ковшей) в 1,5-2 раза больше производительности цепных траншейных экскаваторов, так как у них более высокие скорости резания и лучшие условия разгрузки ковшей.

Роторные экскаваторы более надежны в эксплуатации, поскольку имеют большую жесткость и прочность ротора и крепления ковшей. Однако по сравнению с цепными их применение ограничивается определенной глубиной и шириной траншей.

У роторных траншейных экскаваторов почти всегда навесные рабочие органы установлены на специальном тягаче с выдвинутыми вперед двигателем для уравнивания расположенного позади машины рабочего оборудования. В ряде конструкций зарубежного производства предусматривается возможность поперечного смещения ротора. Это позволяет рыть траншеи у стен зданий, заборов и других строений. Траншейные экскаваторы производятся в основном в СССР, США, Англии и ФРГ. По какому пути пойдет совершенствование траншейных экскаваторов? Увеличится ширина рабочего оборудования и глубина копания; будут созданы экскаваторы для работы в условиях низких температур; разрабатываются специальные цепные и роторные экскаваторы для строительства оросительных каналов и мелиоративных систем; начинают применяться системы автоматического регулирования глубины и направления рытья траншей и каналов.

Машины для орошения

Дождевальные машины

Среднеструйная дождевальная установка КИ-50 «Радуга» включает в себя набор оборудования из прицепной насосной станции, переносной магистральной, два распределительных и четыре поливных трубопровода. На каждом поливном трубопроводе установлено четыре среднеструйных аппарата «Роса - 3». При поливе в садах между аппаратами и трубопроводом ставят удлиненную стойку.

Колесный широкозахватный дождеватель ДКШ-64 «Волжанка» предназначен для полива низкорослых культур, трав, лугов и пастбищ. Машина позиционного действия, работает от закрытой оросительной сети.

Основные части машины - два дождевальных крыла, расположенных по обе стороны оросительного трубопровода 1 (рисунок 18.3, а).

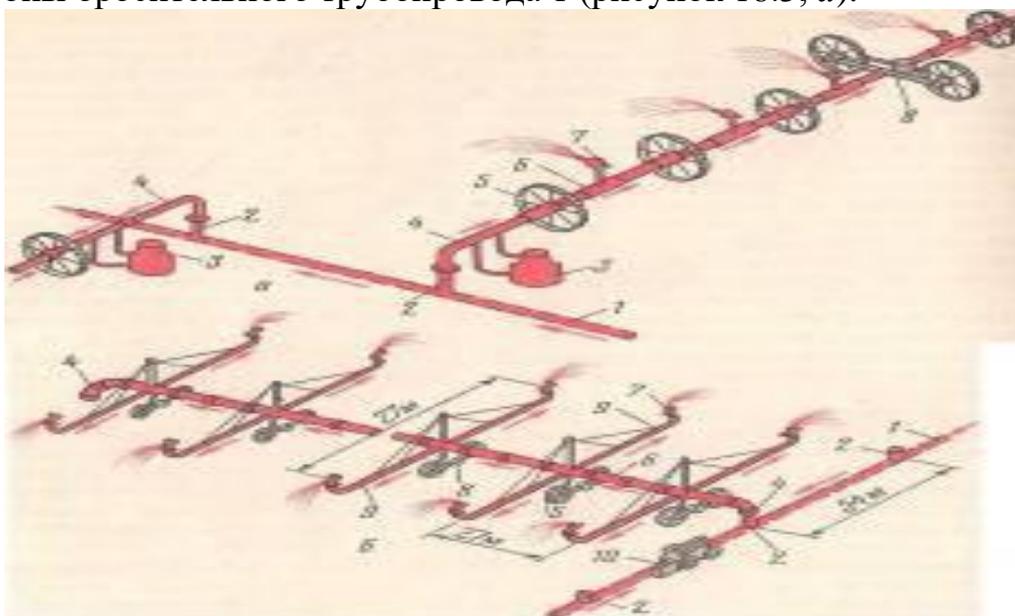


Рисунок 18.3 – Дождевальные машины:

а - ДКШ-64 «Волжанка»; б - ДФ-120 «Днепр»; 1 - оросительный трубопровод; 2 - гидрант; 3 - гидроподкормщик; 4 - соединительный водовод; 5 - колеса; 6 - поливной трубопровод; 7 - дождевальный аппарат; 8 - приводная тележка; 9 - открьлки; 10 - передвижная электростанция.

Крыло собрано из 32 труб-секций, опирающихся на 32 колеса 5 и приводную тележку 8. Крыло оснащено соединительным водоводом 4 и среднеструйными дождевальными аппаратами 7. Приводная тележка 8 состоит из рамы, двух колес, двигателя внутреннего сгорания, реверсивного редуктора и цепной передачи. Перемещение дождевателя вдоль оросительного трубопровода осуществляется при вращении колес 5. Вращение колесам передается от двигателя внутреннего сгорания посредством реверсивного редуктора и поливного трубопровода 6. Реверсивный редуктор, снабженный муфтой переключения, обеспечивает прямое и обратное движение дождевателя.

Дождевальные аппараты 7 расположены на стыке секций на специальных механизмах самоустановки, которые обеспечивают вертикальное положение аппаратов.

Технологический процесс происходит таким образом. Телескопическим водоводом 4 крыло машины присоединяют к гидранту 2 оросительного трубопровода 1 и открывают задвижку гидранта. Под действием воды, поступающей в поливной трубопровод 6, сливные клапаны закрываются и в работу включаются дождевальные аппараты. После выдачи поливной нормы задвижку закрывают и крыло отъединяют от гидранта. С уменьшением давления ниже 0,07 МПа сливные клапаны автоматически открываются, и вода самотеком сливается из трубопровода. Затем пускают двигатель, придают машине нужное направление движения и крыло переводят на следующую позицию. Продолжительность дождевания на одной позиции зависит от нормы полива. Расстояние между позициями 16 м.

Дождеватель «Волжанка» может работать с гидроподкормщиком 3 для одновременного внесения минеральных удобрений. Дождеватель комплектуют крыльями длиной 800, 700, 600, 500, 400 и 300 м.

Фронтальный дождеватель ДФ-120 «Днепр» применяют для полива посевов, лугов и пастбищ с высотой растений не более 2 м. Дождеватель состоит из поливного трубопровода 6 (рисунок 18.3, б) и двухколесных приводных тележек 8 с открылками 9. На каждом открылке установлен среднеструйный дождевальный аппарат 7. С обеих сторон дождевателя расположены присоединительные водоводы 4. На приводных тележках 8 установлены мотор-редукторы с электропитанием от навесной на трактор электростанции.

Работает дождеватель позиционно от гидрантов 2 оросительного трубопровода 1, размещенных через 54 м. После окончания полива на одной позиции дождеватель перемещают к следующему гидранту. Для этого закрывают гидрант 2, отъединяют водовод 4, спускают воду из трубопровода 6, подключают кабель к электростанции 10. Прямолинейность перемещения всего трубопровода с тележками обеспечивается электрической системой синхронизации. При необходимости поперечного перемещения дождевателя в связи с переездом с одного поля на другое колеса тележек разворачивают на 90°.

Дождевальная машина ДМУ «Фрегат» работает от закрытой оросительной сети и выполняет полив при движении по кругу.

Основные сборочные единицы: центральная неподвижная опора с поворотным колесом и шарниром, смонтированные на бетонном основании рядом с гидрантом закрытой оросительной сети; опорные тележки с гидроприводом; водопроводящий пояс, расположенный на высоте 2,2 м от поверхности поля; дождевальные среднеструйные аппараты и система управления машиной.

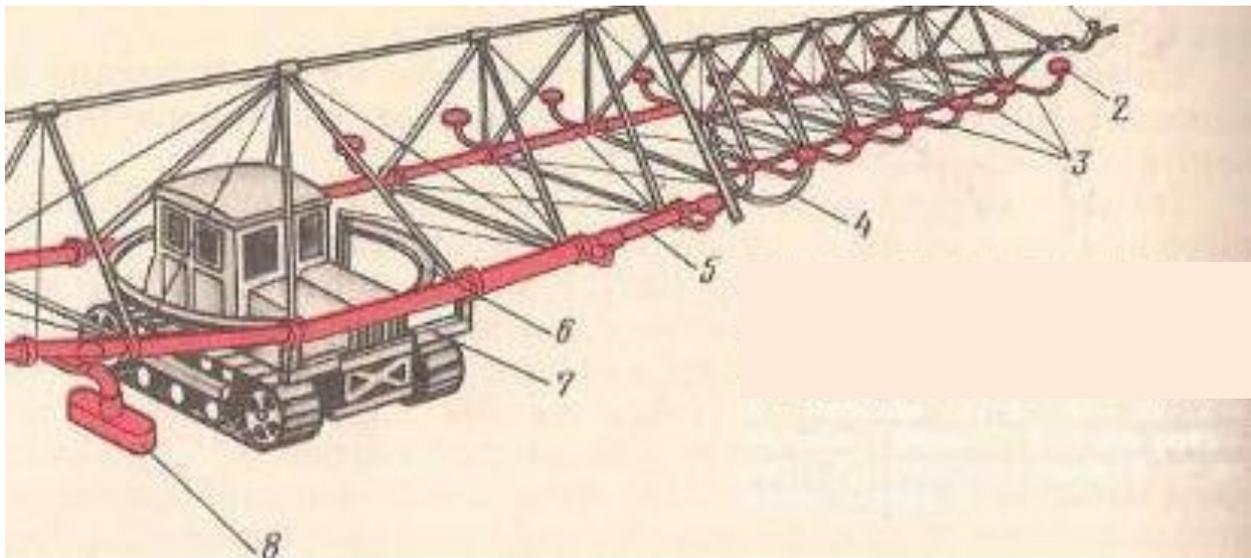


Рисунок 18.4 – Дождевальный агрегат ДДА-100М:

1 - концевая насадка; 2 - короткоструйная насадка; 3 - открылки; 4 - опорная дуга; 5 - двухконсольная ферма; 6 - поворотный круг; 7 - передняя рама; 8 - плавучий клапан.

При работе «Фрегат» перемещается по кругу по ходу часовой стрелки за счет энергии воды, подаваемой из закрытой оросительной сети в* гидропривод. Машина может двигаться как при действующих аппаратах, так и при их индивидуальном или групповом отключении. Равномерное распределение воды по орошаемой площади достигается за счет увеличения расхода воды дождевальными аппаратами по мере их удаления от неподвижной опоры. Для этого на аппараты устанавливают сопла с большими отверстиями и регулируют напор воды в поливном водопроводе. Машину «Фрегат» поставляют нескольких модификаций длиной 199...463 м.

Дождевальная машина «Кубань-М» включает в себя фронтально движущийся поливной трубопровод, состоящий из двух крыльев и опирающийся на 16 приводных двухколесных тележек, и расположенную в центре между крыльями насосную станцию с силовым агрегатом и системой управления. Пролеты между приводными тележками длиной 52,5 м выполнены в виде треугольной формы. Просвет между фермой и почвой 3,3 м. Соседние пролеты соединены поворотными кольцами, обеспечивающими приспособляемость машины к неровностям почвы и автоматическое управление фронтальным движением. К концу каждого крыла присоединена консольная часть с отстойником для шлама. Центральные пролеты оснащены сливными клапанами. На поливном трубопроводе размещены по определенной схеме 294 короткоструйные насадки секторного действия.

Приводные тележки снабжены мотор-редукторами с электропитанием от силового агрегата насосной станции.

При поливе машина может двигаться вдоль оросительного канала непрерывно со скоростью 0,2...2 м/мин, или работать в стартстопном режиме с продолжительностью движения и остановки в пределах 1...60 с.

Двухконсольный дождевальный агрегат ДДА-100МА оборудован насосом, всасывающим водоводом с плавучим клапаном 8 (рисунок 18.4), двухконсольной фермой 5, подкормщиком для внесения удобрений. На двухконсольной ферме установлены 52 дефлекторные короткоструйные насадки 2 и две концевые струйные насадки 1.



Рисунок 18.5 – Дождеватель ДДН-100:

- 1 - гидроцилиндр управления всасывающей линией; 2 - вакуумная труба;
 3 - основной тшл; 4 - механизм поворота ствола; 5 - гидроподкормщик;
 б-газовый эжектор (мпкуум-аппарат); 7 - трактор; 8 - насос-редуктор;
 9 - всасывающий трубопровод

Ферма смонтирована на поворотном круге 6. Каждую консоль фермы дополнительно удерживает опорная дуга 4. Положение поворотного круга изменяют при помощи четырех гидроцилиндров с роликовыми опорами на штоках. Сзади к горловине круга прикреплен обратный клапан и подведена напорная линия от насоса - Обратный клапан предотвращает попадание воздуха из напорной линии во время заполнения водой насоса и всасывающей линии. В поливные трубопроводы фермы вода подается через четыре патрубка.

Подкормщик установлен в передней части агрегата с левой стороны.

Технологический процесс протекает следующим образом. Вода из оросительной сети засасывается насосом через плавучий клапан 8. Оросительный канал должен быть заполнен водой на глубину не менее 0,4 м. Уровень воды в канале поддерживается тремя брезентовыми перемычками. Вода по поливным трубопроводам подается к насадкам и разбрызгивается по поверхности поля.

Перед внесением удобрения предварительно растворяют в дозаторе подкормщика и сливают в смесительный бак. Здесь раствор перемешивается с водой из напорной линии для меньшей концентрации. Затем разбавленный раствор подается в насос, где перемешивается с основным потоком воды и подается к насадкам 2.

Навесной дальнеструйный дождеватель ДДН-100 работает по жционно, разбрызгивая воду по кругу или сектору. Воду забирают из открытых водоисточников или от гидрантов оросительных трубопроводов. Одновременно с поливом можно подкармливать растения минеральными удобрениями.

В дождеватель входят следующие рабочие органы: насос - редуктор 8 (рисунок 18.5), всасывающий трубопровод 9, основной ствол 3, гидropодкормщик 5 для растворимых минеральных удобрений и газовый эжектор 6 для заполнения насоса и всасывающего трубопровода перед пуском.

Всасывающий трубопровод опускается и поднимается тросогидравлическим механизмом и дает возможность забирать воду с обеих сторон машины. Средний радиус полива 75...85 м.

Контрольные вопросы:

1. Назовите Способы орошения
2. Назовите машины для землеройных работ, их устройство, рабочий процесс, марки.
3. Опишите устройство, рабочий процесс, подготовку к работе дождевальной машины

Тема 20. Машины для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

Содержание:

1. Погрузочно-разгрузочные машины.
2. Транспортные средства. Кормораздатчики

Оборудование для животноводческих ферм

Автоматизация производства значительно упрощает работу операторам, повышая рентабельность, поэтому предприятия заинтересованы в бесперебойной работе всего оборудования и машин.

Животноводческая ферма – это отдельное подразделение сельскохозяйственного предприятия, где выращивают поголовье животных различных видов.

К животноводческим фермам можно отнести такие направления, как:

- фермы КРС;
- свинофермы;
- птицефермы;
- зверофермы.

Оборудование, необходимое для функционирования всего хозяйства, зависит, прежде всего, от вида животных, а также от специализации предприятия.

Выделяют специализированное оборудование:

- для молочных или откормочных КРС;
- для производства яйца и мяса в птицеводстве;
- для племенного или откормочного хозяйства для свиноводческих ферм;
- в каракулевом, мясошерстно-молочном, мясошерстном производстве или для общего назначения для овцеводческих хозяйств.

В работе агроферм нельзя обойтись без автоматизированной подачи корма, воды, отопления, света, вентиляции, стойлового или клеточного оборудования, машин для уборки навоза, очистки водоемов.

Оборудование для ферм крупного рогатого скота (КРС)

Выбирая качественное оборудование, предприятия обеспечивают бесперебойный рабочий процесс и максимальную прибыль. Состав оборудования зависит от численности и способа содержания поголовья.

На большой ферме крупного рогатого скота потребуются:

- обогреватели;
- кормораздатчики;
- автоматические поилки;
- машины для уборки навоза;
- доильные установки;
- оборудование для хранения молока.

Кроме вышеназванного оборудования, желательно обеспечивать благоприятный микроклимат в помещении, где содержится КРС.

В понятие микроклимат входят:

- освещенность;
- газовый состав воздуха;
- температурный режим;
- наличие патологических, вредоносных организмов в воздухе помещений.

Используя автоматические системы контроля микроклимата, можно добиться увеличения роста показателей привеса у телят и надоя у поголовья коров.

Погрузочно-разгрузочные машины

Погрузочно-разгрузочные машины в строительстве применяют для погрузки штучных и сыпучих грузов, разгрузки их с транспортных средств, а также для перемещения и складирования в пределах строительной площадки. Они представляют собой преимущественно самоходные колесные или гусеничные подъемно-транспортные машины.

По принципу выполнения рабочих операций Погрузочно-разгрузочные машины делят на машины циклического и непрерывного действия. Первые являются универсальными и могут применяться в различных условиях благодаря наличию многих видов рабочего оборудования; вторые применяют на объектах с большим объемом работ по погрузке, перемещению и разгрузке сыпучих строительных материалов, а также там, где рабочий процесс должен быть непрерывным.

В зависимости от назначения погрузочно-разгрузочные машины разделяют на погрузчики для штучных грузов — автопогрузчики и для сыпучих грузов — одно- и многоковшовые погрузчики.

Для разгрузки материалов с железнодорожного подвижного состава используют разгрузчики узкоспециального назначения различных конструкций, например, со скребковым, бурофрезерным, всасывающим рабочими органами.

Автопогрузчики. Основным видом рабочего оборудования автопогрузчиков является вилочный захват, который подводят под груз или штабель из отдельных мелких грузов, установленный на подставках. С помощью вилочных погрузчиков перегружают и транспортируют штучные железобетонные изделия, поддоны с кирпичом, оборудование, длинномерные пиломатериалы, профильный металл.

Вилочные автопогрузчики изготавливают на базе автомобильных узлов (мостов, коробок передач, рулевого управления, тормозных устройств и др.) с двигателями внутреннего сгорания или с электродвигателями, работающими от аккумулятора. Все агрегаты (рисунок 20.1, а) монтируются на ходовой раме, которая опирается на передний 12 и задний 11 мосты погрузчика.

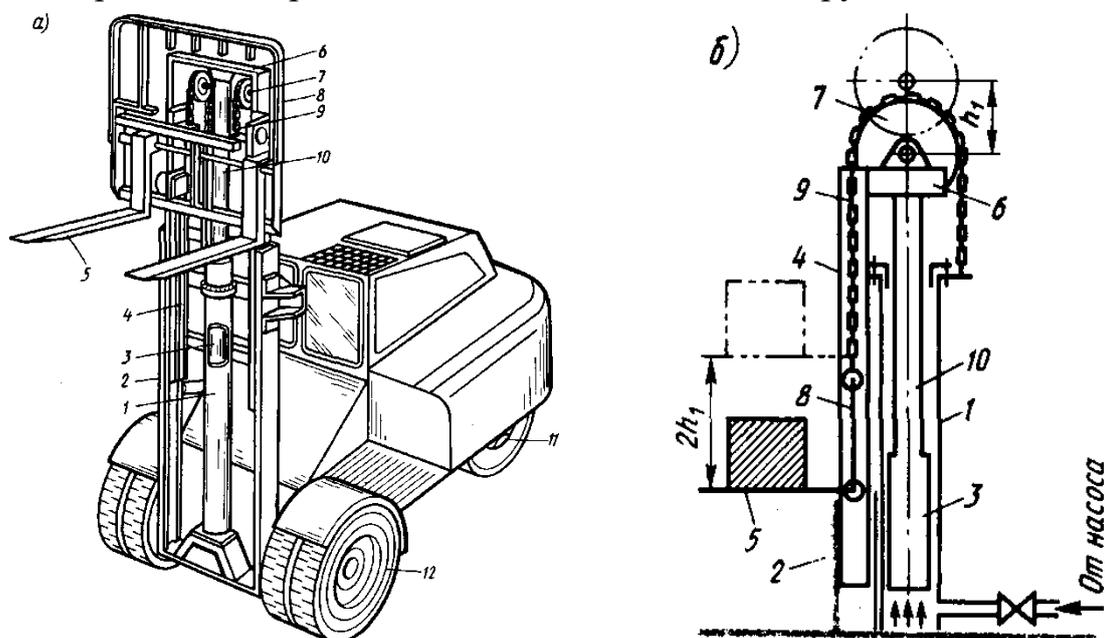


Рисунок 20.1 – Вилочный автопогрузчик

В отличие от обычного автомобиля у вилочных погрузчиков двигатель и управляемые колеса располагаются сзади, а ведущий мост со сдвоенными пневмоколесами — спереди. Это обусловлено тем, что передняя часть погрузчика воспринимает нагрузку от рабочего оборудования и груза. Ходовое оборудование погрузчиков приспособлено для работы на площадках с твердым покрытием. Заднее расположение управляемых колес создает погрузчику хорошую маневренность.

Подъемная часть погрузчика - грузоподъемник (рисунок 20.1, б) состоит из шарнирно укрепленной на раме погрузчика основной вертикальной рамы 2, выдвигной внутренней рамы 4 и грузовой каретки 8 с вилочным захватом 5. Для надежного захвата груза основная рама подъемника может отклоняться вперед от вертикальной плоскости на угол $3...4^\circ$, а для обеспечения устойчивости в транспортном положении — на $12...15^\circ$ назад, что осуществляется с помощью двух гидравлических цилиндров. Выдвигная рама перемещается по направляющим основной рамы гидравлическим цилиндром 1

Корпус гидроцилиндра опирается на нижнюю поперечину основной рамы, а поршень 3 и шток 10 шарнирно связаны с верхней балкой выдвижной рамы 6. Одновременно по направляющим рамы перемещается грузовая каретка с помощью обратного цепного полиспаста. Последний образован двумя пластинчатыми цепями 9, перекинутыми через звездочки 7, установленными на верхней балке подвижной рамы 6. Концы цепей закреплены на основной раме и на грузовой каретке. Благодаря этому грузовая каретка движется с удвоенной скоростью и проходит путь в два раза больший, чем ход выдвижения штока гидроцилиндра.

Поступательное движение штоков гидроцилиндров рабочего оборудования вилочного автопогрузчика создается давлением жидкости насосов, приводимых во вращение двигателем автопогрузчика. Для уменьшения усилий управления в систему управляемых колес подключен специальный гидроусилитель рулевого управления. Для привода гидроусилителя рулевого управления установлен насос. Управление гидроусилителем заблокировано с рулевой колонкой и осуществляется автоматически.

Вилочные погрузчики выпускаются грузоподъемностью 3...5т с высотой подъема груза до 6м и скоростью перемещения с грузом до 20 и без груза до 40км/ч. Автопогрузчики оборудуются различными съемными видами рабочего оборудования — грейфером (схватом) для бревен, ковшом для сыпучих грузов, крановой стрелой и другими приспособлениями, расширяющими область их применения. Так, для работы с длинномерными грузами, с которыми обычный погрузчик не приспособлен работать, применяют автопогрузчики с боковым расположением грузоподъемника. Грузоподъемник поворачивается относительно продольной оси, а длинномерный груз вилочным захватом укладывается на боковые кронштейны вдоль машин и в таком положении транспортируется в узких проходах складов.

Одноковшовые погрузчики. Основным рабочим органом одноковшового погрузчика является ковш, используемый для разработки, погрузки и перемещения сыпучих мелкокусковых материалов и грунтов I к II категорий. Главным параметром одноковшовых погрузчиков является грузоподъемность. По грузоподъемности одноковшовые погрузчики разделяют на малогабаритные (до 0,5т), легкие (0,6...2,0т), средние (2,0...4,0т), тяжелые (4,0...10т) и большегрузные (более 10 т).

В зависимости от ходового оборудования погрузчики могут быть гусеничными и пневмоколесными. Гусеничные погрузчики имеют высокую проходимость и развивают большее напорное усилие, пневмоколесные — большую маневренность и высокие транспортные скорости. В качестве базовых машин для погрузчиков применяют специальные пневмоколесные шасси, гусеничные и колесные промышленные тракторы погрузочных модификаций или тракторы общего назначения. Специальные пневмоколесные шасси состоят из двух шарнирно соединенных между собой полурам. Шарнирное сочленение полурам позволяет осуществить погрузку-разгрузку с минимальным

маневрированием за счет взаимного поворота полурам на угол до 40° в плане в обе стороны от продольной оси машины.

Погрузочные модификации тракторов промышленного типа изготавливают с учетом установки на них погрузочного оборудования и работы с ним. Его располагают на базовой машине спереди или сзади относительно двигателя. Силовые передачи гусеничных и колесных тягачей, а также специальных шасси выполняют гидромеханическими с трехскоростной коробкой перемены передач (три скорости вперед и три одинаковые скорости назад). Такая передача приспособлена для частого реверсирования движений при автоматическом переключении передач и наиболее полно отвечает рабочему режиму одноковшовых погрузчиков.

По способу разгрузки рабочего органа различают погрузчики: с передней разгрузкой (фронтальные погрузчики), с боковой разгрузкой (полуповоротные погрузчики), с задней разгрузкой (перекидной тип погрузчика). Наиболее распространены в строительстве фронтальные и полуповоротные погрузчики на пневмоколесном и гусеничном ходу с объемным гидроприводом погрузочного оборудования.

Фронтальные погрузчики. Они обеспечивают разгрузку ковша со стороны разработки материала. Погрузочное оборудование погрузчика шарнирно крепится к порталной раме 6, жестко установленной на основной раме базовой машины (рисунок 20.2) Оно состоит из рабочего органа, стрелы, рычажного механизма и гидроцилиндров двустороннего действия. Рабочий орган погрузчика — ковш, установлен на стреле 4 и управляется рычажным механизмом, состоящим из двух пар коромысел 3 и поворотных тяг 2, приводимых в движение двумя гидроцилиндрами 5 поворота ковша. Подъем и опускание стрелы осуществляются двумя гидроцилиндрами 7. Гидравлический привод рабочего оборудования позволяет плавно изменять скорости в широких пределах и надежно предохранять его от перегрузок. Рабочий процесс фронтального погрузчика, оборудованного ковшом, состоит из следующих операций: перемещение погрузчика к месту набора материала с одновременным опусканием ковша, внедрение ковша в материал напорным усилием машины, подъем ковша со стрелой, транспортировка материала к месту разгрузки и разгрузки ковша опрокидыванием.

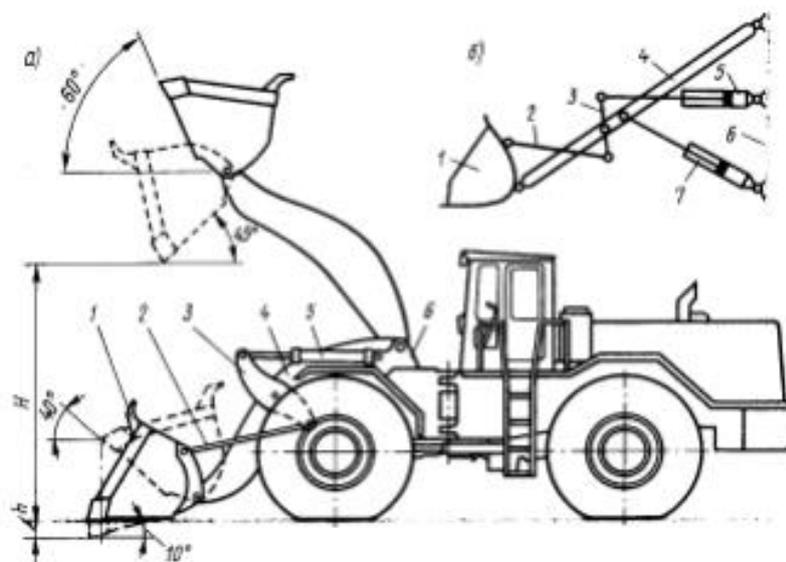


Рисунок 20.2 – Одноковшовый фронтальный погрузчик:
 а—схема конструкции; б—кинематическая схема погрузочного
 оборудования

Полуповоротные погрузчики (рисунок 20.3). В отличие от фронтальных, эти машины обеспечивают разгрузку ковша и сменных рабочих органов впереди и на обе стороны на угол до 90° от продольной оси. Это сокращает время на развороты и позволяет использовать их для работы в стесненных условиях. Конструктивно полуповоротные погрузчики отличаются от фронтальных тем, что погрузочное оборудование монтируется на поворотной платформе 1, которая, в свою очередь, через опорно-поворотное устройство 2 опирается на ходовую раму 3 базовой машины. Вращательное движение поворотная платформа получает с помощью двух горизонтально расположенных гидроцилиндров 4, штоки которых соединены между собой пластинчатой цепью 5, огибающей звездочку 6 поворотной платформы. Кроме основного ковша одноковшовые погрузчики оснащаются многими видами сменного и навесного оборудования — ковшами увеличенной и уменьшенной вместимости, грейферными двухчелюстными ковшами, ковшами с боковой разгрузкой, поворотными захватами, используемыми для погрузки в транспортные средства и складирования штучных и длинномерных грузов, лесоматериалов, установки столбов и другим оборудованием. Некоторые виды такого сменного и навесного оборудования представлены на рисунке 20.4 и 20.5. Техническая производительность одноковшовых погрузчиков ($\text{м}^3/\text{ч}$) определяется с учетом физических свойств разрабатываемого материала и условий работы.

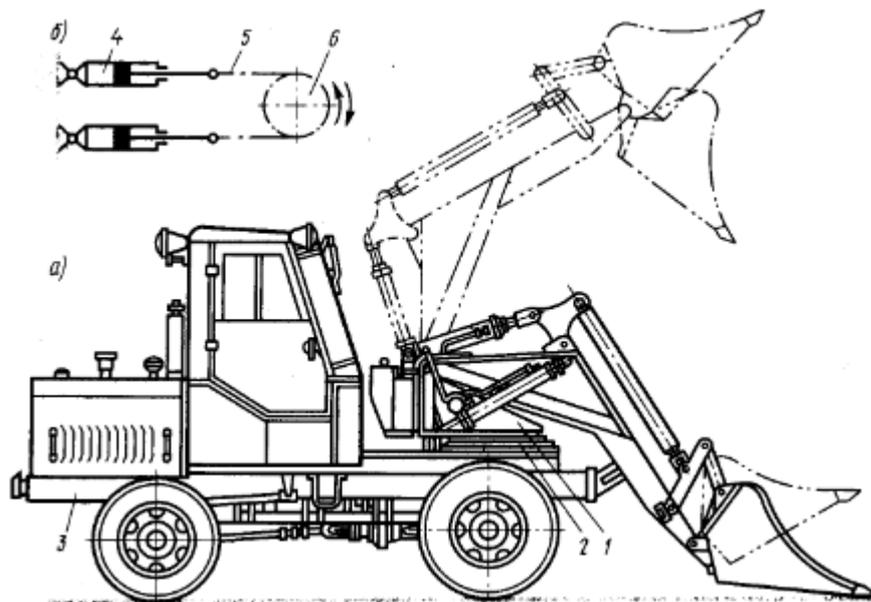


Рисунок 20.3 – Полуповоротный одноковшовый погрузчик:
 а — схема конструкции; б — кинематическая схема механизма вращения платформы

Для достижения максимальной технической производительности необходимо анализировать условия работы и в том числе использовать оптимальную схему организации работ, соответствующие виды сменного рабочего оборудования (например, ковши повышенной или уменьшенной вместимости), способствующие максимальному использованию тягового усилия базового трактора или тягача. Благодаря хорошей транспортирующей способности одноковшовые погрузчики успешно конкурируют с одноковшовыми экскаваторами, работающими в транспорт, и по некоторым технико-экономическим показателям (производительности труда на одного человека в смену, стоимости единицы продукции, материалоемкости и энергоемкости работ) превосходят их. Мощность силовой установки современных одноковшовых погрузчиков достигает 900 кВт при вместимости основного ковша 10 м³.

Многоковшовые погрузчики. Они относятся к машинам непрерывного действия. Их применяют для погрузки в транспортные средства сыпучих и мелкокусковых материалов (песка, гравия, щебня, шлака, сколотого льда и снега), а также для засыпки траншей грунтом. Многоковшовые погрузчики монтируют на самоходном гусеничном или пневмоколесном шасси, в конструкции которого используются детали и узлы тракторов и автомобилей. По конструкции рабочего органа различают погрузчики шнекоковшовые, роторные, дисковые и с подгребающими лапами. Шнекоковшовый рабочий орган имеет шнековый питатель и ковшовый элеватор для подачи материала на ленточный конвейер. Роторные погрузчики разрабатывают материал шаровыми или ковшовыми фрезами. В дисковых погрузчиках материал подается двумя дисками, вращающимися во встречном направлении.

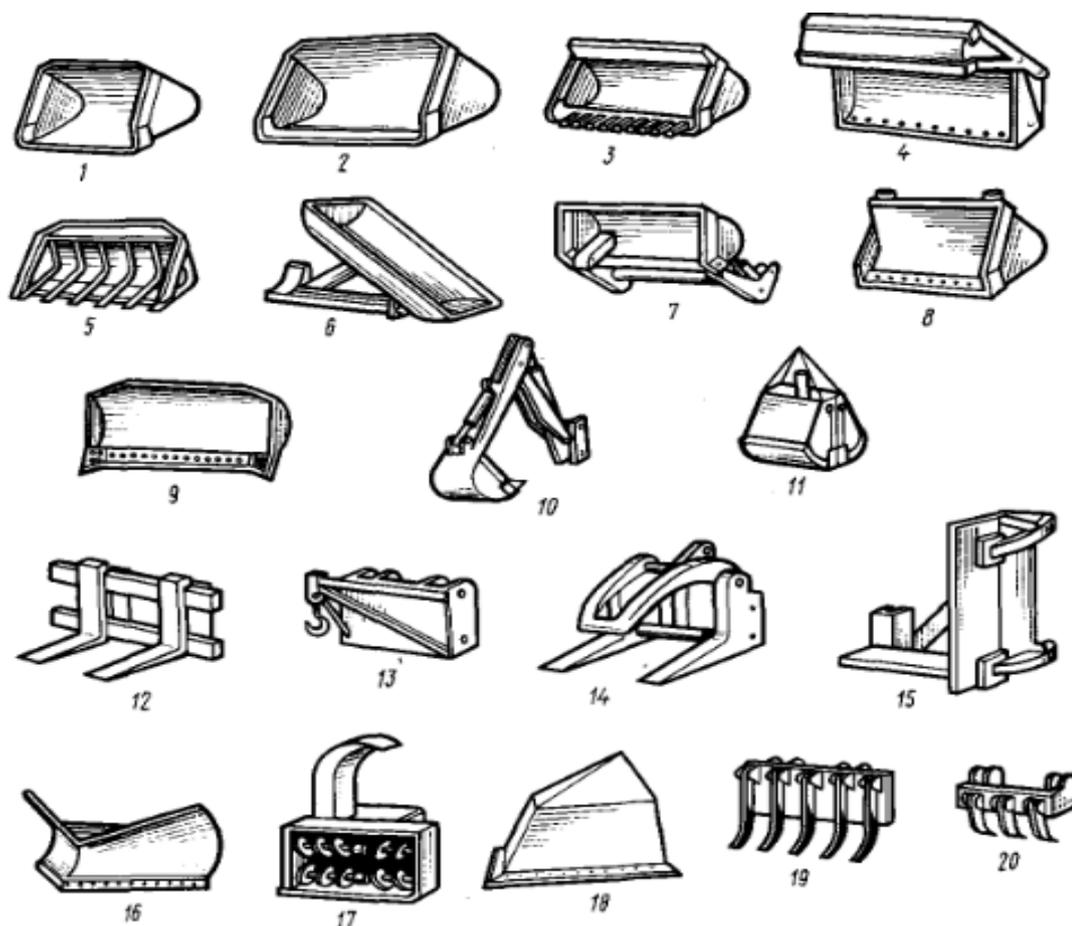


Рисунок 20.4 – Сменное рабочее и навесное оборудование одноковшовых погрузчиков: ковши:

1 - нормальный; 2 - увеличенный; 3 - уменьшенный; 4 - двухчелюстной; 5 - скелетный; 6 - с боковой разгрузкой; 7 - с увеличенной высотой разгрузки; 8 - с принудительной разгрузкой; 9 - бульдозерный отвал; 10 - экскаватор; 11 - грейфер; 12 - грузовые вилы; 13 - кран; 14 - челюстной захват; 15 - захват для столбов и свай; 16 - плужный снегоочиститель; 17 - роторный снегоочиститель; 18 - кусторез; 19 - корчеватель-собиратель; 20 - асфальтовзламыватель

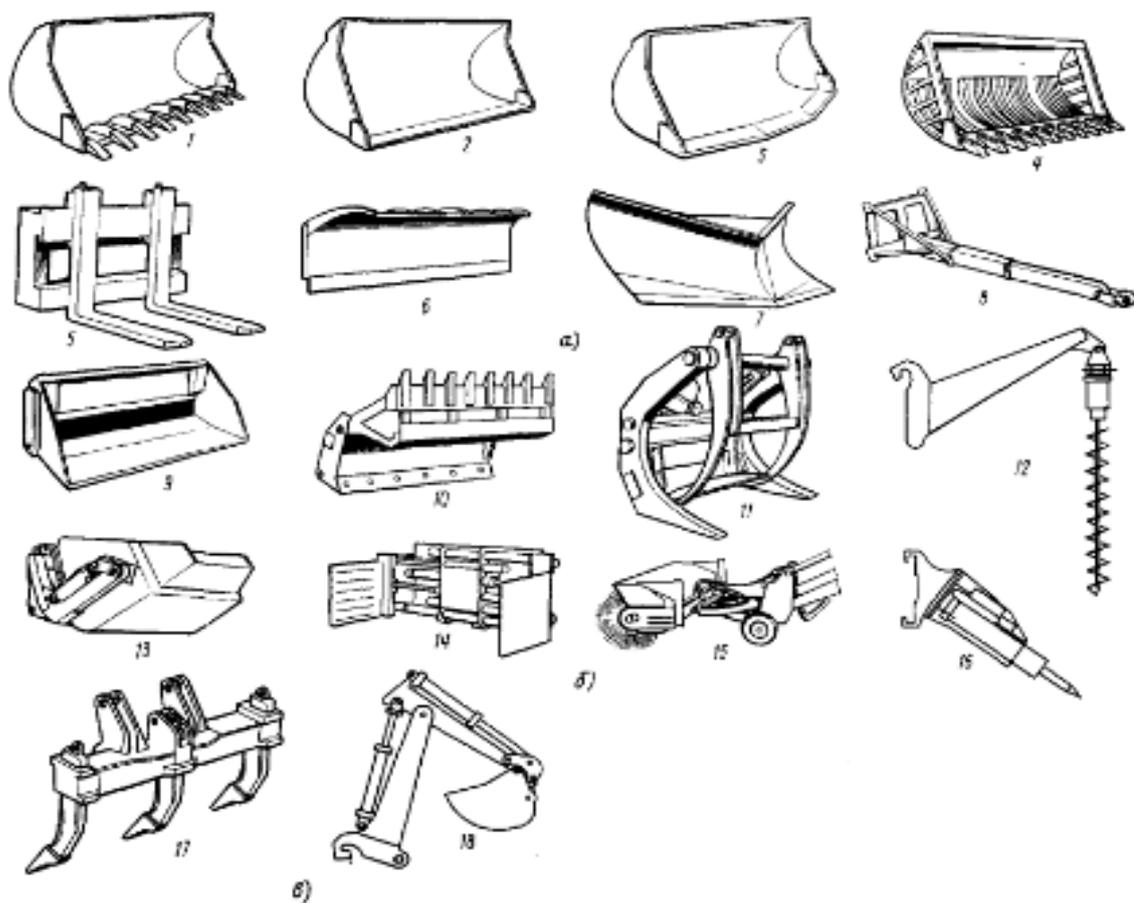


Рисунок 20.5 – Некоторые сменные рабочие органы и дополнительное оборудование:

а - рабочие органы без силового привода; *б* - рабочие органы с силовым приводом; *в* - дополнительное оборудование; 1 - ковш для скальных пород с зубьями; 2 - ковш без зубьев с прямолинейной режущей кромкой; 3 - ковш без зубьев с V-образной режущей кромкой; 4 - скелетный ковш; 5 - грузовые вилы; 6 - бульдозерный отвал; 7 - плужный снегоочиститель; 8 - грузовая безблочная стрела; 9 - ковш с принудительной разгрузкой; 10 - двухчелюстный ковш; 11 - захват для длинномеров; 12 - бур-столбостав; 13 - ковш для распределения бетона; 14 – захват для пакетов; 15 - дорожная щетка; 16 - гидравлический молот; 17 - рыхлитель; 18 - обратная лопата экскаватора

Подгребающие лапы подают материал на конвейер благодаря специальной кинематике движения. Главным параметром многоковшовых погрузчиков является производительность. Их выпускают производительностью 40, 80, 160, 250 м³/ч с высотой погрузки 2,4...4,2 м.

Тема 21. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей

Содержание:

1. Общие сведения о рабочем оборудовании
2. Вспомогательное оборудование
3. Гидравлическая навесная система

Гидравлическая навесная система служит для соединения навесных машин и орудий с трактором, а также перевода их в рабочее и транспортное положение. Она состоит из навесного устройства и гидравлического привода (системы).

Трактор, гидравлическая навесная система и машина образуют навесной агрегат. Навесные агрегаты обладают существенными преимуществами перед прицепными:

- хорошая маневренность
- более высокая производительность
- меньший расход топлива на единицу выполненной работы
- относительно малая металлоемкость навесных машин
- на некоторых видах работ не нужен вспомогательный обслуживающий персонал

В состав гидравлической навесной системы входят:

- масляный насос
- распределитель
- гидроцилиндры
- бак для масла
- запорные и разрывные устройства и маслопроводы
- механизм навески
- в тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 — дополнительно гидроувеличитель сцепного веса (ГСВ) и регулятор глубины обработки почвы

На рисунке изображена схема действия гидравлической навесной системы (ГСВ и регулятор глубины обработки почвы условно к гидросистеме не подключены). Масляный насос 1 (рисунок 20.1, а) из бака 2 нагнетает масло в распределитель 3. Золотник 4 распределителя с помощью рукоятки 5 можно устанавливать в четыре положения: подъем (П), нейтральное (Н), опускание (О) и плавающее (Пл). Когда золотник занимает положение П (показано на рисунке б), масло из распределителя нагнетается по маслопроводу в полость Б гидроцилиндра 6 и перемещает в нем поршень в сторону полости А. При этом шток поршня через механизм навески 8 поднимает орудие 9. В то же время из полости А масло вытесняется поршнем и отводится через распределитель в бак. Условно путь масла в распределителе показан на рисунке б.

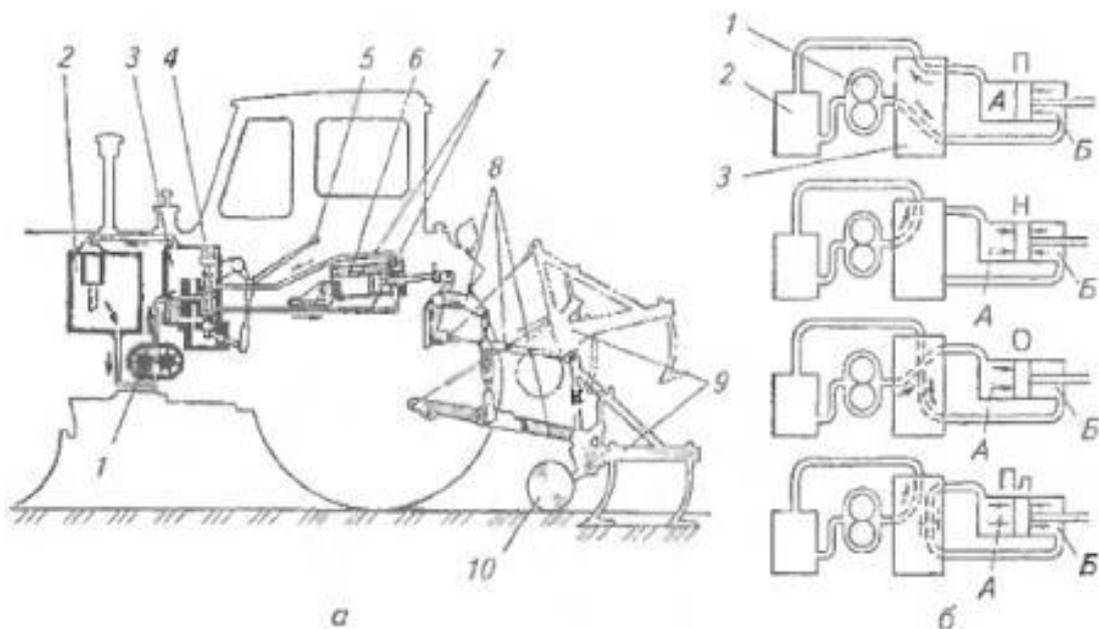


Рисунок 20.1 – Схема гидравлической навесной системы тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 (а) и пути масла в гидросистеме (б):

1 - насос; 2 - масляный бак; 3 - распределитель; 4 - золотник распределителя; 5 - рукоятка золотника; 6 - гидроцилиндр (основной); 7 - маслопроводы; 8 - механизм навески; 9 - навесное орудие; 10 - опорное колесо орудия.

Когда рукоятка поставлена в положение Н, золотник запирает отверстия, ведущие в маслопроводы основного гидроцилиндра, поэтому поршень в нем неподвижен и орудие остается в установленном положении, а масляный насос, работая вхолостую, перекачивает масло через распределитель в бак. При установке рукоятки в положение принудительного опускания насос подает масло в полость А гидроцилиндра, орудие опускается поршнем, а масло вытесняется им из полости Б в бак. Если рукоятку установить в плавающее положение, золотник расположится так, что масло будет перетекать через распределитель из одной полости гидроцилиндра в другую. Это позволит орудью подниматься и опускаться, копируя опорным колесом поверхность почвы. Насос будет работать вхолостую, как при нейтральном положении.

Рассмотрим устройство и действие отдельных узлов гидравлической системы на примере гидросистемы трактора МТЗ-80 и его модификаций. В гидравлическую систему входят шестеренный насос НШ-32-2 (НШ — насос шестеренный, цифры — теоретическая подача жидкости в см на один оборот вала привода насоса), основной Ц-100 и два выносных Ц-75 цилиндра (Ц — цилиндр, цифры — внутренний диаметр корпуса в миллиметрах), распределитель Р75-33-Р, силовой (позиционный) регулятор, гидравлический увеличитель сцепного веса (ГСВ), гидроаккумулятор, корпус гидроагрегатов с фильтром и шланги высокого давления с запорным устройством.

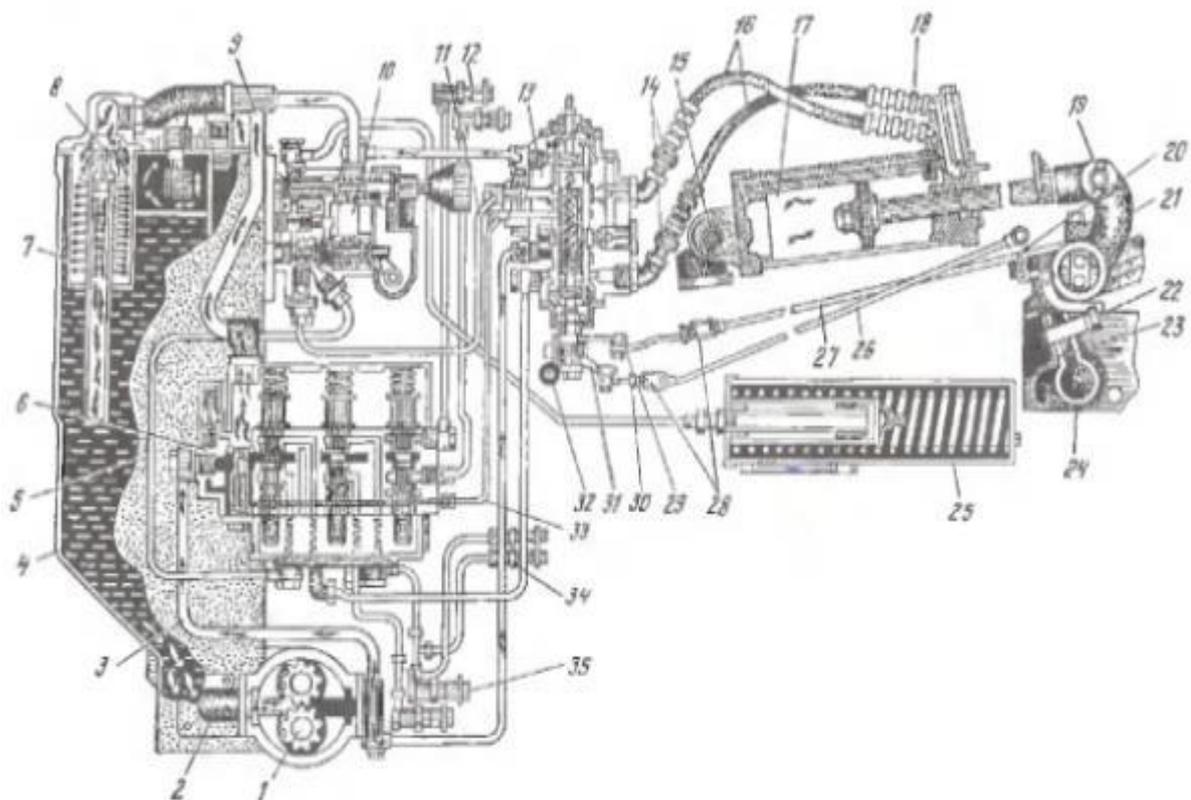


Рисунок 20.2 – Схема гидросистемы трактора:

1 - насос; 2 - всасывающий патрубок; 3 - нагнетательный маслопровод; 4 - бак; 5 - промежуточный маслопровод; 6 - распределитель; 7 - фильтр; 8 - предохранительный клапан фильтра; 9 - сливной маслопровод; 10 - гидроувеличитель (ГСВ); 11 - маслопровод основного цилиндра (правый); 12, 35 - боковые выходы; 13 - силовой регулятор; 14 - запорное устройство; 15 - кронштейн; 16 - рукав высокого давления; 17 - главный цилиндр; 18 - замедлительный клапан; 19 - рычаг поворотного вала; 20 - короткий рычаг; 21 - кронштейн навески; 22 - болт; 23 - пружина; 24 - пластинчатая пружина; 25 - пружинный аккумулятор; 26 - тяга силового регулирования; 27 - тяга позиционного регулирования; 28 - муфта; 29 - рычаг позиционного регулирования; 30 - гайка; 31 - рычаг силового регулирования канала управления; 32 - переключатель; 33 - маслопровод; 34 - задний вывод

Насос 1 через всасывающий патрубок 2 забирает масло из бака и под давлением более 10 МПа подает по маслопроводу к распределителю 6 и силовому регулятору 13. Распределитель регулирует направление потока масла. Он направляет масло либо в бак по сливному маслопроводу, пропуская его через фильтр, либо по промежуточному маслопроводу в ГСВ. Далее по маслопроводу масло поступает в силовой регулятор и по рукаву высокого давления в гидроцилиндр или через боковые выходы непосредственно к гидроприводу сельскохозяйственных машин.

Неподвижно закрепленные на тракторе устройства гидросистемы соединяют стальными бесшовными трубопроводами, рассчитанными на давление до 32 МПа, а к гидроцилиндрам жидкость подводится по гибким

шлангам. Маслопроводы соединяют с помощью специальных муфт, снабженных самозапирающимися устройствами шарового типа.

Регулятор глубины обработки почвы работает следующим образом.

Верхняя центральная тяга навесного устройства соединена с корпусом заднего моста трактора не жестко, как обычно, а болтом через пластинчатую пружину. При заглублении машины, например плуга, сверх нормы увеличивается давление на пружину, в результате чего ее длина уменьшается, а поводок через тягу и рычаг силового регулирования перемещает золотник силового регулятора вверх, в результате чего масло направляется в гидроцилиндр и плуг выглубляется.

Как только глубина обработки почвы достигнет заданной величины, уменьшится воздействие на пружину, она удлинится, возвратит золотник регулятора в исходное положение и подача масла в цилиндр прекратится. Включение (и выключение) регулятора в систему осуществляется рычагом переключателя.

Если навешенные на трактор машина или орудие удерживаются во время работы в заданном положении (позиции) относительно остова трактора независимо от тягового сопротивления, например при посеве на поле с ровным рельефом, то золотник регулятора соединяется через тягу с поворотным рычагом, посредством которого шток гидроцилиндра соединен с навесным устройством. При перемещении рычага сигнал через тягу передается на золотник силового регулятора, который для подъема или опускания рабочей машины направляет масло в гидроцилиндр.

Догружатель ведущих колес бывает двух типов:

– механический, когда сцепной вес увеличивают за счет веса агрегируемой машины, перенося переднюю точку присоединения центральной тяги (чем ниже точки присоединения тяги, тем больше сцепной вес)

– гидравлический (ГСВ)

Гидравлический догружатель или увеличитель сцепного веса расположен на стенке корпуса гидроагрегатов справа от распределителя. Работает он следующим образом. При недостаточном сцепном весе тракторного агрегата (ведущие колеса начинают пробуксовывать) с помощью ГСВ в гидроцилиндр под небольшим давлением (0,8...0,35 МПа) подается масло. При этом навесное устройство стремится поднять навешенную машину в транспортное положение, но давления, создающего подъемную силу 300...500 Н, для этого недостаточно. Тем не менее усилие передается через навесное устройство на корпус трактора, прижимая его задние колеса к почве и уменьшая их буксование.

Подъемный механизм кузова автомобиля-самосвала и его привод

Подъемный механизм может обеспечивать подъем кузова, фиксацию его в любых положениях и опускание. В систему подъемного механизма и его привода входят коробка отбора мощности, насос, гидравлический подъемник и механизм управления. Подъемные механизмы у автомобилей-самосвалов ГАЗ-

САЗ-63Б и ЗИЛ-ММЗ-555 имеют ручное управление, а у автомобилей-самосвалов МАЗ-503В — пневматическое.

У автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-555 гидравлический телескопический подъемник опрокидывает цельнометаллическую платформу назад, поворачивая ее относительно осей. Задний борт платформы сделан открывающимся и может поворачиваться в кронштейнах подвески. К нарамнику прикреплен кронштейн, в прорези которого входит рычаг автоматического открывания заднего борта при подъеме платформы. В начале подъема рычаг, упираясь в верхнюю кромку прорези кронштейна, через вал поворачивает скобу, которая, перемещая тягу запорного крюка вперед, открывает задний борт. Когда платформа находится в опущенном положении, задний борт закрыт рукояткой, закрепленной на валу. На нарамнике шарнирно укреплена штанга, фиксирующая платформу в поднятом положении.

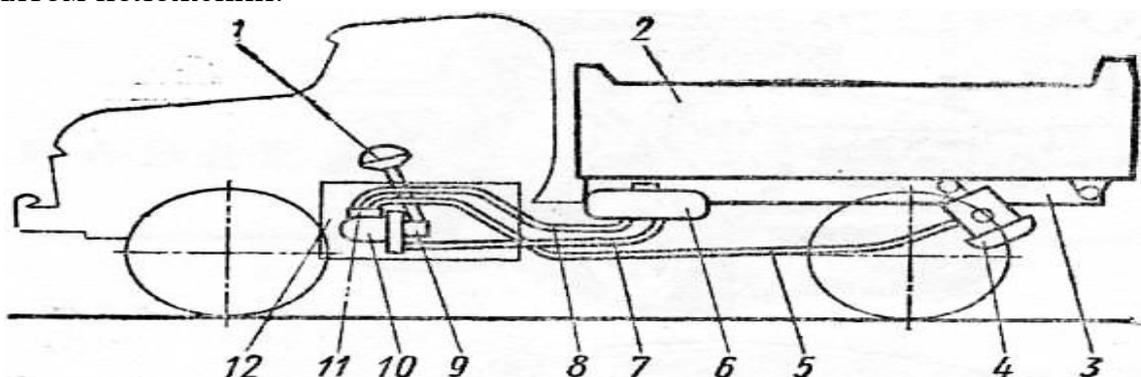


Рисунок 20.3 – Схема расположения узлов подъемного механизма на автомобиле-самосвале ЗИЛ-ММЗ-555:

1 - рычаг управления; 2 - платформа; 3 - нарамник; 4 - гидравлический подъемник; 5 - нагнетательная труба; 6 - масляный бак; 7 - всасывающая труба; 8 - труба для слива масла; 9 - коробка отбора мощности; 10 - насос; 11 - механизм управления; 12 - коробка передач

Схема, показывающая принцип работы гидравлического подъемного механизма автомобиля ЗИЛ-ММЗ-555. При установке рычага управления в положение «Подъем» золотник занимает положение I, насос засасывает масло из бака по трубе и нагнетает его по трубе в цилиндр. Клапан является предохранительным; он открывается при увеличении давления масла в магистрали до $13,5 \text{ МН/м}^2$ (135 кгс/см^2) и перепускает излишнее масло обратно в бак по трубе. Под действием давления масла из цилиндра выдвигается вначале гильза 8, а затем плунжер, что и приводит к опрокидыванию платформы. При установке рычага управления в положение II масло из цилиндра через трубку, золотник и трубу сливается в бак, а плунжер и гильза опускаются обратно в цилиндр.

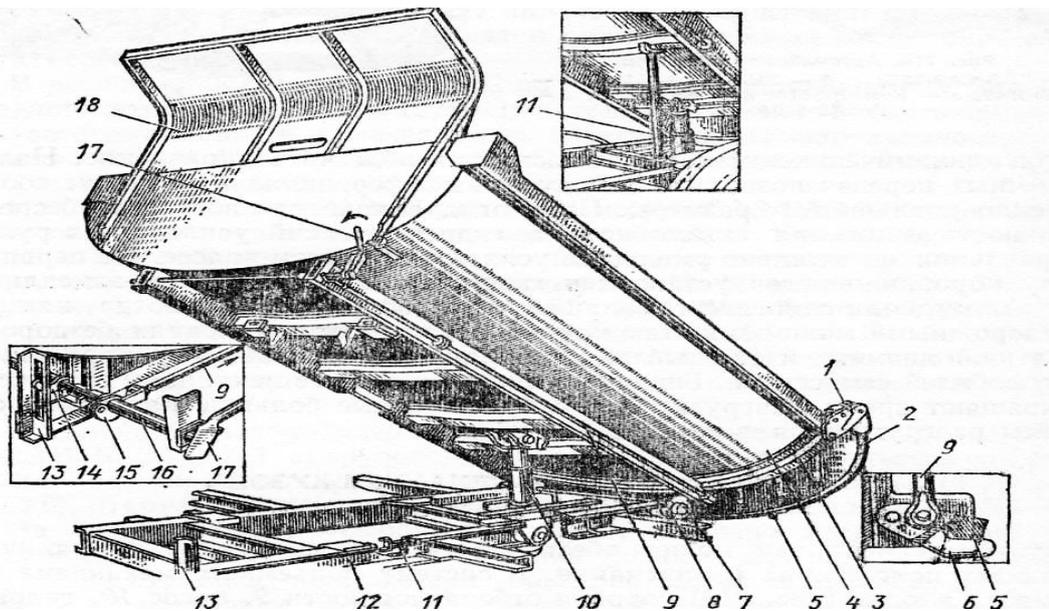


Рисунок 20.4 – Цельнометаллический кузов автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-555:

1 - кронштейн подвески заднего борга; 2 - задний борг; 3 - поперечная балка; 4 - платформа; 5 - цапфа запорного крюка; 6 - запорный крюк; 7 - ось опрокидывания платформы; 8 - кронштейн оси опрокидывания; 9 - тяга; 10 - подъемник; 11 - упорная штанга; 12 - нарамник; 13 - кронштейн для автоматического открывания заднего борга; 14 - рычаг автоматического открывания заднего борга; 15 - скоба; 16 - вал управления -шторами заднего борга; 17 - рукоятка; 18- козырек

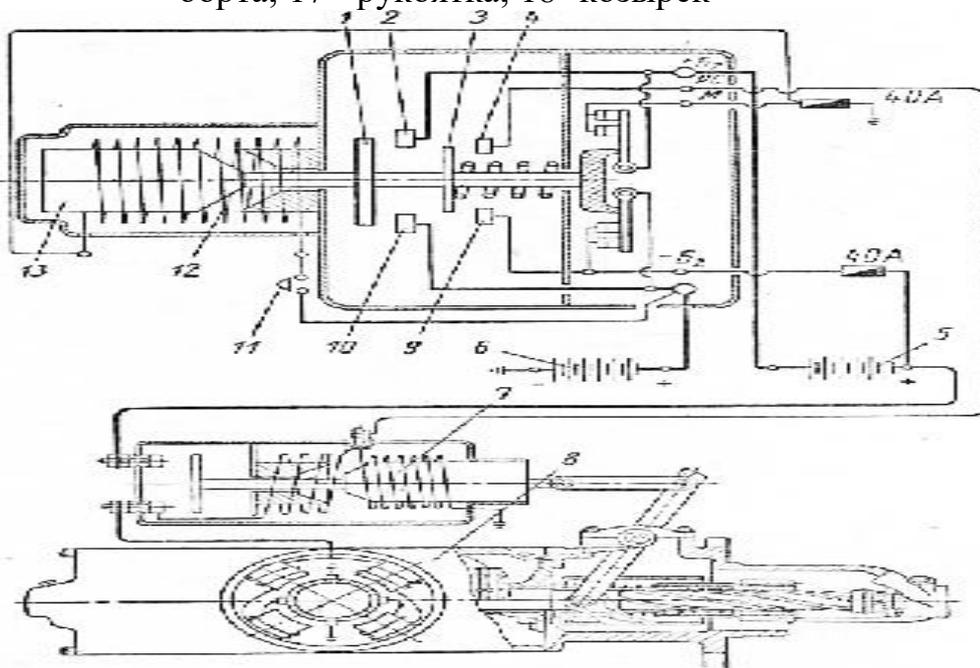


Рисунок 20.5 – Схема гидравлического подъемного механизма автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-555:

1 - насос; 2 - всасывающая труба; 3 - масляный бак; 4 - труба для слива масла; 5 - предохранительный клапан; 6 - головка плунжера; 7 - плунжер; 8 - гильза; 9 - цилиндр; 10 - нагнетательная труба; 11 - золотник крана управления; 12 - обратный клапан

В подъемном механизме автомобиля-самосвала ГАЗ-САЗ-63Б коробка отбора мощности и насос объединены в одном блоке, устанавливаемом на картере коробки передач. Промежуточная шестерня, вращающаяся в двух шарикоподшипниках, перемещается вместе с осью в направляющих корпуса. Эта шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней коробки отбора мощности, изготовленной как одно целое с валом, который внутренними шлицами связан с валом ведущей шестерни масляного насоса. При включении подъемного механизма промежуточная шестерня вводится в зацепление с шестерней третьей передачи промежуточного вала коробки передач.

Гидроцилиндр автомобиля-самосвала ГАЗ-САЗ-63Б имеет телескопическое устройство, поэтому его конструкция компактна при большом рабочем ходе и значительном силовом эффекте. Наружный элемент гидроцилиндра неподвижный, а четыре внутренних элемента входят один в другой.

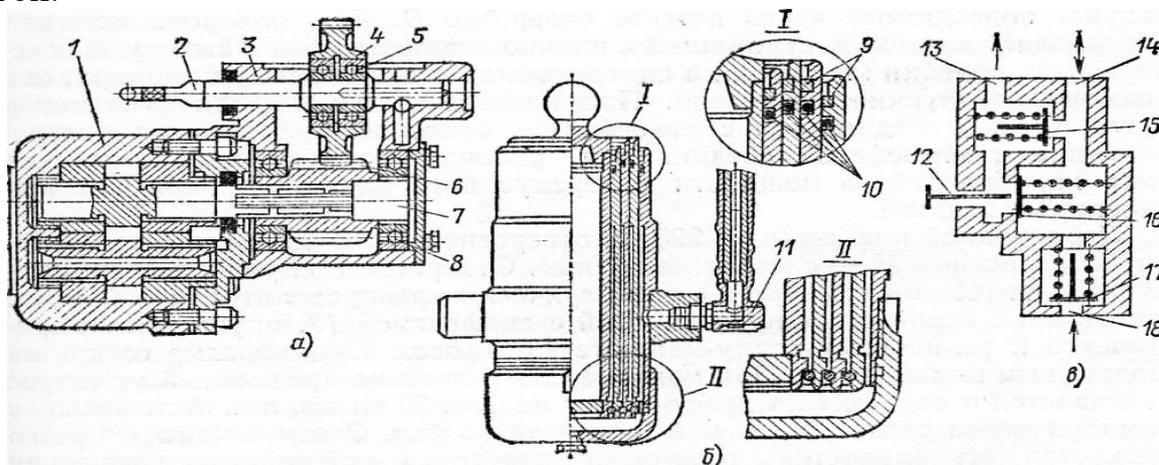


Рисунок 20.6 – Агрегаты опрокидывающего устройства автомобиля-самосвала ГАЗ-33Б:

а - блок коробки мощности и насоса; б - гидроцилиндр; в - схема крана управления опрокидывающим устройством; 1 - насос; 2 - ось передвижной шестерни; 3 - корпус; 4 - промежуточная шестерня; 5 и 8 - шарикоподшипники; 6 - ведомая шестерня; 7 - вал; 9 - грязесъемные кольца; 10 - уплотнительные кольца; 11 - опорная цапфа; 12 - толкатель; 13, 14 а 18 - отверстия

При опрокидывании кузова они перемещаются последовательно, причем элемент, достигший крайнего верхнего положения, становится направляющим для следующего элемента. Кольца служат для съема грязи, а кольца — для уплотнения. Пояски на внутренних и наружных поверхностях цилиндрических элементов ограничивают их выдвигание. Рабочая жидкость поступает в наружный цилиндр через отверстие в одной из его опорных цапф.

Подъемным механизмом управляют при помощи рукоятки включения коробки отбора мощности и крана управления опрокидывающим устройством. При включении коробки отбора мощности масляный насос через отверстие,

клапан и отверстие подает масло в цилиндр — платформа поднимается. При выдвигании всех элементов цилиндра под действием возросшего давления открывается клапан и часть масла через отверстие сливается в бак. В случае перевода рычага управления коробкой отбора мощности в положение «Опускание» рычаг толкателя открывает клапан опускания и жидкость под действием веса платформы вытесняется из гидроцилиндра в бак через клапан клапан при этом будет закрыт.

Устройство и принцип работы подъемных механизмов других автомобилей-самосвалов аналогичны устройству и принципу работы рассмотренного механизма, хотя имеют место и некоторые конструктивные различия. Так, при помощи телескопических цилиндров автомобилей-самосвалов МАЗ-5549 поднимают и опускают платформы с использованием дистанционного пневматического управления краном подъема и опускания из кабины водителя. Кроме того, в системе управления подъемным механизмом использован перепускной клапан, обеспечивающий встряхивание кузова для его более полной разгрузки. У автомобиля-самосвала МАЗ-503В задний борт снабжен механическим запором с пневматическим дистанционным приводом, сблокированным с пневматической системой управления подъемным механизмом платформы.

Пневматический распределительный кран подъемного механизма автомобиля-самосвала. Рукоятка в кабине водителя при помощи карданной передачи связана с валиком, на котором закреплен зубчатый сектор, приводящий в движение шестерню. Вместе с шестерней поворачивается шток с закрепленным на нем диском фиксатора. Диск имеет углубления, которые позволяют фиксатору фиксировать позиции, соответствующие всем рабочим положениям механизма. Со штоком связан золотник, прижимаемый к корпусу тарельчатой пружиной и давлением воздуха, подводимого через нижнее отверстие В. При повороте золотник распределяет воздух, поступивший в нижнюю полость, или в камеру включения отбора коробки мощности, а одновременно и к бортовому цилиндру, или в камеру перепускного клапана. При подводе воздуха к одной из камер другая камера соединяется с атмосферой, а при нейтральном положении золотника с атмосферой соединяются рабочие полости пневматических камер коробки отбора мощности и перепускного клапана (положение при транспортировании).

Перепускной клапан отверстием Е соединен с гидроцилиндром, а отверстием И — с масляным баком. Отверстие Г служит для соединения пневматической камеры с пневматическим распределительным краном. Клапан, с левой стороны связанный с диафрагмой, пружиной прижимается к резиновому седлу-манжете. Тросом диафрагма соединена с подъемным механизмом. При подъеме платформы на предельный угол трос натягивается и передвигает диафрагму и клапан влево, при этом масло из цилиндра через отверстия сливается в бак. Затем платформа резко опускается (встряхивается), трос освобождается, и под действием давления масла платформа вновь поднимается до предельного угла, происходит еще одно встряхивание, и так

будет повторяться до тех пор, пока водитель не переключит пневматический распределительный кран. Тогда воздух, поступивший через отверстие Г, отожмет диафрагму влево, клапан будет все время открыт, и масло из цилиндра сольется в бак до полного опускания платформы.

Клапан предохраняет систему от перегрузки. В случае чрезмерного повышения давления масло отжимает клапан и открывает клапан. Золотник упрется в седло-манжету, поэтому клапан начнет перемещаться влево, и масло будет сливаться в бак.

Рассмотрим привод и подъемный механизм автомобиля-самосвала МАЗ-205.

Для опрокидывания кузова этот автомобиль-самосвал имеет рычажный механизм, соединенный со штоком гидравлического цилиндра (или цилиндров). На коробке передач автомобиля-самосвала устанавливается коробка отбора мощности, которая через карданную передачу, состоящую из валов и промежуточной опоры, приводит в действие масляный насос, укрепленный на головке цилиндра гидравлического подъемника.

Кузов шарнирно связан с надрамником, который жестко укреплен на раме.

В картере коробки отбора мощности установлены шестерни. Ведущая шестерня свободно сидит на оси и находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней, закрепленной на валу. Вал свободно вращается в двух бронзовых втулках, запрессованных в картер коробки. Включение вала отбора мощности производится при перемещении шестерни специальной вилкой. В этом случае она соединяется с шестерней промежуточного вала коробки передач, но не выходит из зацепления с ведомой шестерней. Таким образом, шестерня может занимать два положения: выключенное или включенное. Когда она находится в зацеплении с шестерней коробки передач, то через шестерню приводит во вращение вал и через карданную передачу — шестерни масляного насоса.

Коробку отбора мощности включает шофер при помощи рычага, установленного в кабине.

В корпусе масляного насоса на двух валиках закреплены шестерни, а также расположены нагнетательный клапан и трехходовой кран. Валики вращаются в бронзовых втулках, запрессованных в корпус и крышку насоса. Отверстия и каналы, имеющиеся в корпусе, дают возможность соединять масляный насос с помощью трехходового крана с полостями гидравлического цилиндра.

Один из валиков насоса является ведущим и соединяется с карданной передачей. Валик крана через промежуточные детали связан с рычагом управления, находящимся в кабине шофера.

Цилиндр 8 изготовлен из стальной трубы. С одной стороны, к нему приварена стальная опорная головка, имеющая кронштейн и ушко, для соединения с надрамником, с другой — в цилиндр ввертывается чугунная крышка, имеющая отверстие для прохода штока. Головкой шток соединяется с

рычажным механизмом подъема кузова, а другим концом соединяется с чугунным поршнем. В канавках поршня помещаются чугунные уплотняющие кольца.

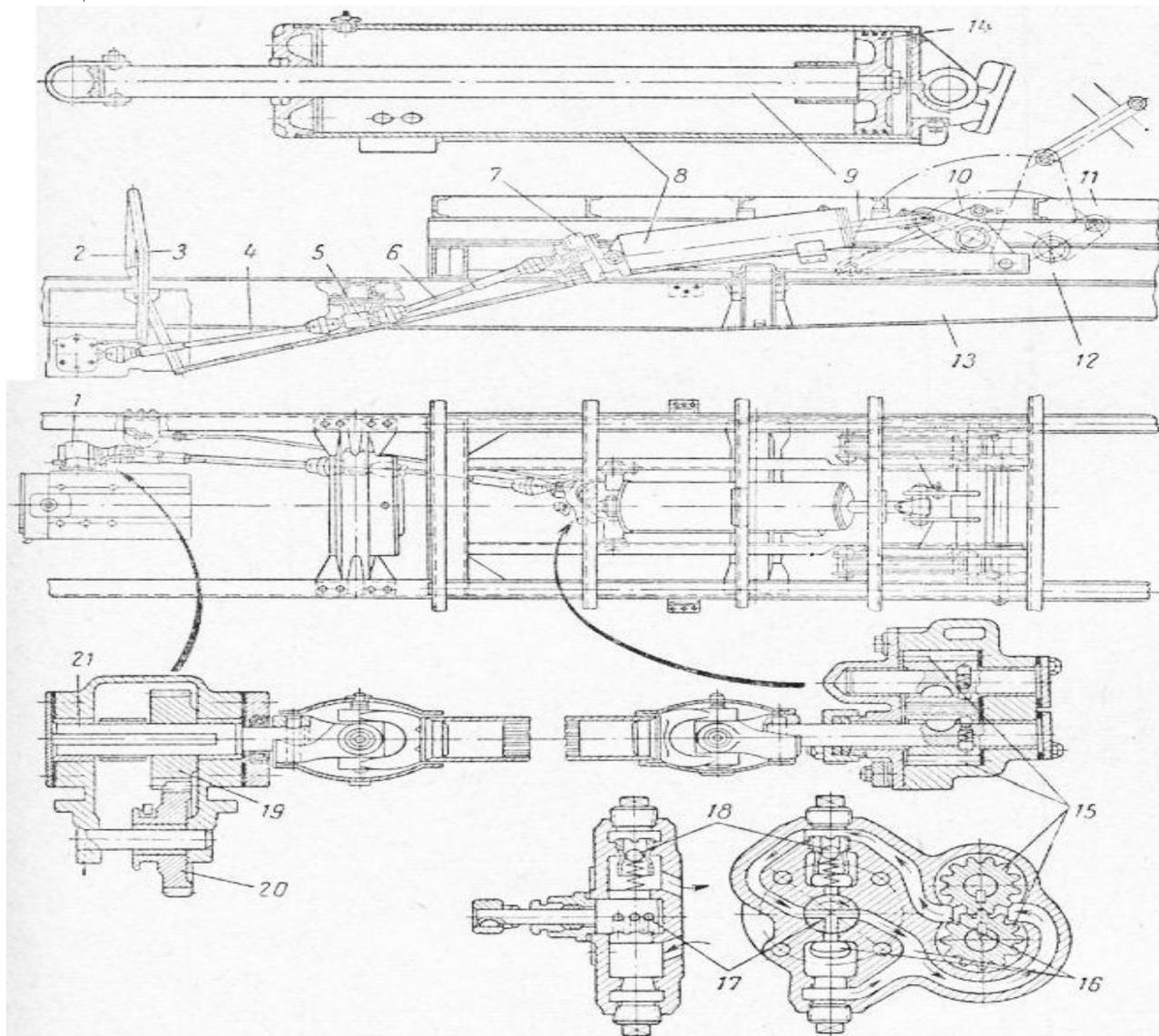


Рисунок 20.7 – Подъемный механизм кузова автомобиля-самосвала МАЗ-205:

1 - коробка отбора мощности; газ - рычаги; 4, - валы; 5 - промежуточная опора; 7 - масляный насос; 8 - гидравлический цилиндр; 9 - шток; 10 - рычажный механизм; 11 - кузов; 12 - надрамник; 13 - рама; 14 - поршень; 15, 19 и 20 - шестерни; 16 - каналы; 17 - трехходовой кран; 18 - нагнетательный клапан

Гидравлическая система автомобиля-самосвала заполнена веретенным маслом.

Для опрокидывания кузова шофер переводит рычаг в среднее («Подъем») положение. Кран поворачивается и перекрывает каналы в корпусе насоса так, что масло поступает в цилиндр, предварительно открыв нагнетательный клапан. Под давлением масла поршень вместе со штоком перемещается в левую сторону, вызывая поворот рычажного механизма и подъем кузова. В этом случае насос перекачивает масло из одной полости цилиндра в другую.

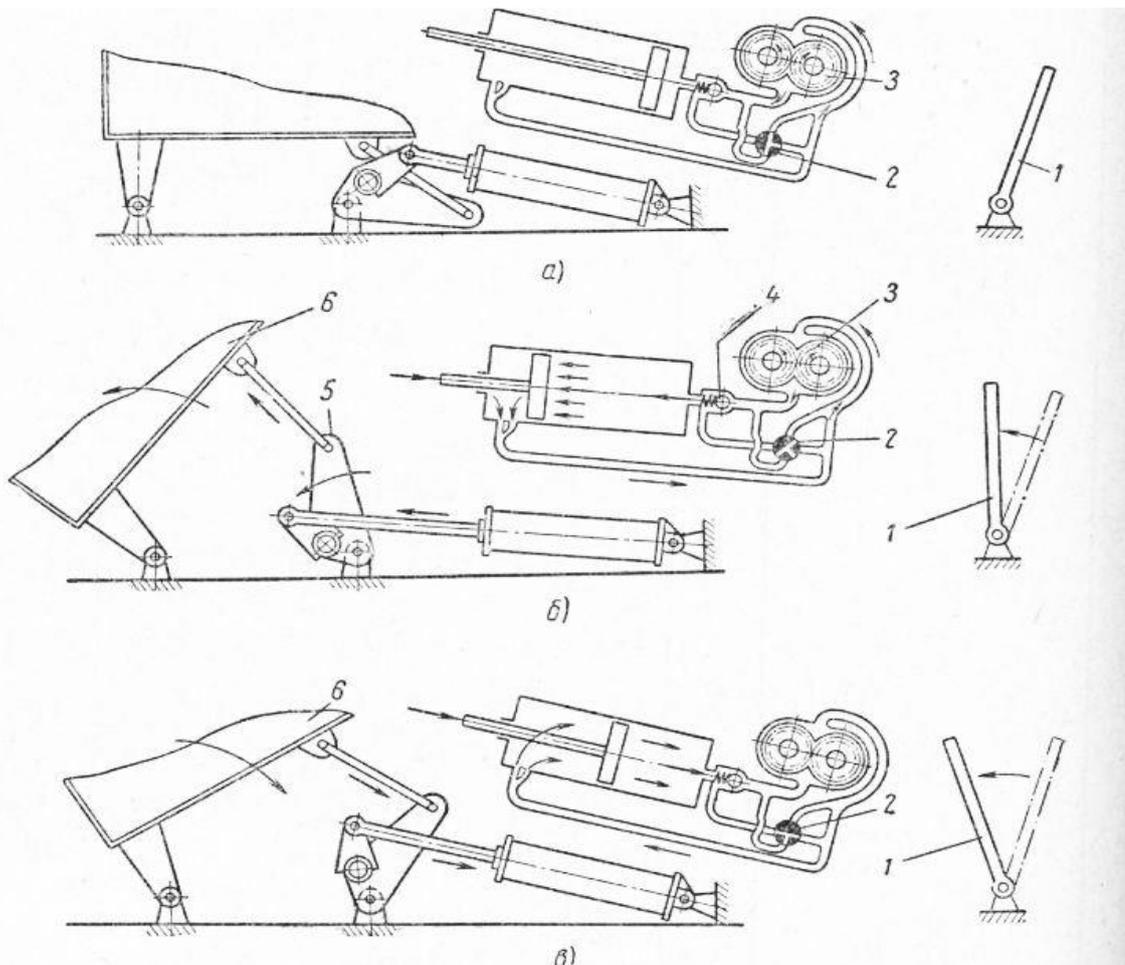


Рисунок 20.8 – Схема работы подъемного механизма при различных положениях рычага управления:
 а - нейтральное положение; б - подъем; в - опускание; 1 - рычаг; 2 - кран; 3 - насос; 4 - нагнетательный клапан; 5 - рычажный механизм; 6 - кузов

При переводе рычага в заднее положение («Опускание») поворачивается кран и обе полости цилиндра соединяются между собой. Под действием силы тяжести кузова поршень перемещается в правую сторону, и кузов опускается. Масло прижимает нагнетательный клапан к седлу и перетекает из одной полости цилиндра в другую. Если рычаг перевести в нейтральное положение, то кузов можно остановить в любом поднятом положении.

РАБОЧЕЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Агрегатирование тракторов с сельскохозяйственными машинами и орудиями

Трактор является энергетической составной частью машинно-тракторного агрегата, который образуется при соединении с ним различных сельскохозяйственных машин-орудий. Образование МТА носит название «агрегатирование» и осуществляется различными способами.

Наиболее простым является *прицепное агрегатирование*. В этом случае связь между трактором и машиной осуществляется в одной точке, например

крюке. Недостатками такого способа агрегатирования являются: низкая маневренность МТА, большие габариты, сложность передачи энергии от двигателя к рабочим органам машины.

Навесное агрегатирование имеет весьма существенные преимущества перед прицепным. Это прежде всего хорошая маневренность, более высокая производительность, меньший расход топлива на единицу выполненной работы, относительно малая металлоемкость навесных машин; кроме того, на некоторых видах работ исключается необходимость присутствия вспомогательного рабочего персонала.

Все навесные машины условно можно разделить на две группы: полностью навесные — машины, весь вес которых в транспортном положении передается на трактор, и полунавесные — машины, у которых в транспортном положении только часть веса передается на трактор, а остальная часть воспринимается собственной ходовой частью.

При навесном агрегатировании сельскохозяйственная машина шарнирно соединяется с трактором и имеет возможность как вертикальных, так и горизонтальных перемещений. Сельскохозяйственная навесная машина соединяется с трактором посредством гидравлической навесной системы.

Возможны разные варианты размещения навесных машин на тракторе (рисунок 20.9): заднее, переднее, фронтальное, боковое, эшелонированное, шеренговое и комбинированное.

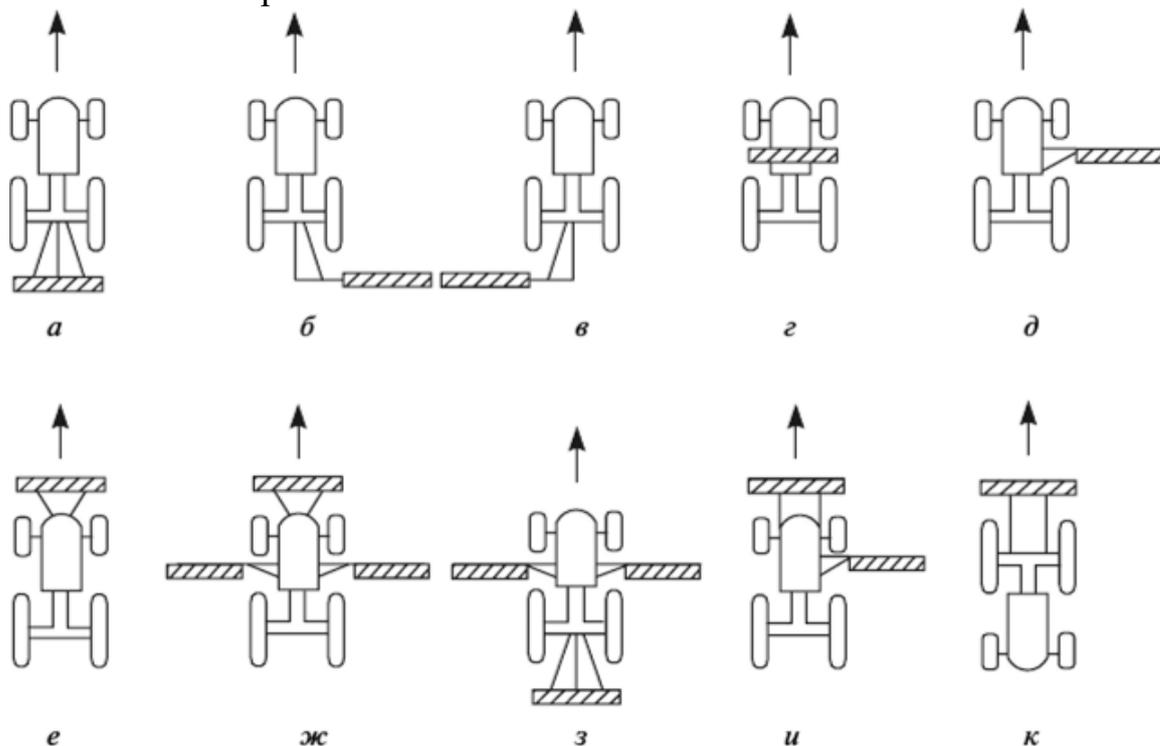


Рисунок 20.9 – Варианты размещения навесных машин на тракторе:

а - сзади; *б* - сзади справа; *в* - сзади слева; *г* - между передней и задней осями (на самоходном шасси) посередине; *д* - между передней и задней осями справа; *е* - спереди посередине (фронтально); *ж* - спереди и посередине (слева и справа); *з* - посередине слева и справа и сзади; *и* — спереди и посередине справа; *к* - фронтально сзади (при движении трактора задним ходом)

При *заднем расположении* машина навешивается на тракторе так, что она находится сзади, вне базы трактора. Этот вид навески применяют на сельскохозяйственных тракторах для агрегатирования с большинством почвообрабатывающих машин для сплошной обработки почвы, с посевными, посадочными, некоторыми уборочными машинами. Заднее расположение навесной машины неудобно для обзора, а при повороте агрегата происходит смещение этой машины в сторону, противоположную повороту МТА, что осложняет работу тракториста. При заднем расположении за счет передачи всего веса навесной машины на трактор улучшается сцепление его задних колес с почвой, а недостатком в этом случае является ухудшение устойчивости и управляемости колесного трактора.

При *передней навеске* сельскохозяйственная машина помещается между передним и задним мостом трактора, который движется по обработанному полю. Такую навеску еще называют средней. Такой вариант навески возможен только у тракторов, имеющих в указанной зоне достаточное свободное пространство. Особенностью этой навески является наименьшее отклонение рабочих органов машины от необходимого положения при неточном вождении МТА. Эта специфика особенно важна при выполнении пропашных работ (совокупность операций по уходу за растениями, выполняемых рабочими органами пропашной техники, движущимися между рядами растений), так как обеспечивает минимальное повреждение растений. Достоинствами передней навески являются также повышенные тягово-сцепные свойства трактора, улучшение его продольной устойчивости и управляемости, компактность МТА и хорошие маневровые свойства. При необходимости уплотнение почвы по следу колес ликвидируется с помощью специальных рыхлителей, установленных за задними колесами.

Фронтальная навеска применяется в тех случаях, когда такое расположение машины удобно с точки зрения выполняемой операции (уборочные операции, которые высвобождают место для движения ходовой системы трактора), или при необходимости выполнения одновременно нескольких операций, когда на трактор навешивается несколько разных машин. Фронтальная навеска используется также на сельскохозяйственном крутосклонном тракторе, так как специфика его движения в том, что в конце каждого рабочего хода отсутствует традиционный поворот (нежелателен из-за опасности опрокидывания в условиях ограниченного маневрирования), т.е. трактор останавливается и следующий рабочий ход выполняет реверсивным движением. На трактор навешиваются машины во фронтальном и заднем расположении, попеременно работая так, что при каждом ходе трактор буксирует машину в тяговом режиме.

Рабочие органы фронтально навешенных машин часто невидимы из-за капота двигателя, хотя и располагаются в направлении сектора обзора тракториста (вперед по ходу движения МТА). Поэтому фронтальное агрегатирование (использование фронтальной навески) требует такой

компоновки моторной части, чтобы капот двигателя имел максимально возможный наклон вперед и вниз.

При *боковой навеске* машина располагается сбоку трактора (если машина одна, то обычно с правой стороны, так как эта зона особенно хорошо просматривается трактористом) и соединяется с ним через специальный механизм, придаваемый к сельскохозяйственной машине.

Боковая навеска характерна тем, что сила сопротивления рабочего хода, создаваемая машиной, располагается не в плоскости симметрии трактора, а на определенном плече, что создает крутящий момент, приложенный к МТА и стремящийся его повернуть в сторону расположения навешенной машины. Поэтому боковую навеску стремятся использовать с машинами, воздействие которых не нарушает стабильного прямолинейного движения МТА. В сельском хозяйстве боковую навеску применяют для навешивания однобрусных косилок и некоторой другой техники.

Секционная (эшелонированная) навеска представляет собой комбинацию нескольких вариантов навесок: фронтальной и боковых; задней и боковой; фронтальной и задней. Обычно секционная навеска используется при работе с широкозахватными машинами (культиваторы, сеялки, сенокосилки и др.), когда расположить их в одном варианте навески невозможно. Секционная навеска используется также и при совмещении отдельных операций: рыхлении и подкормки, внесении удобрений и посева и т.п. — с применением задней и фронтальной навесок, или фронтальной и передней, или передней и задней.

При *шеренговой навеске* машины в виде отдельных секций располагаются в ряд и навешиваются на сцепку, прицепляемую к трактору сзади. Данный способ навешивания применяется при комплектовании широкозахватных агрегатов, состоящих из сеялок, паровых культиваторов, борон и т.д. При шеренговой навеске соединение машин со сцепкой и сцепки с трактором удобно, однако наблюдение за работой машин затруднено.

Как уже указывалось, агрегатирование с трактором различной техники осуществляется с помощью гидравлической навесной системы, которая состоит из подъемно-навесного устройства (механизм навески) и гидравлической системы.

МЕХАНИЗМ НАВЕСКИ

Механизм навески предназначен для соединения трактора с сельскохозяйственными машинами и орудиями.

Различают трехточечную и двухточечную схемы навесного устройства. Трехточечная схема образуется, когда внутренние концы продольных тяг расставлены и нижние тяги механизма навески образуют с рамой орудия жесткую трапецию. Такую схему используют, например, при работе трактора с культиваторами, сеялками и другими широкозахватными машинами. Двухточечная схема получается в результате присоединения внутренних концов продольных тяг к одной головке, которую устанавливают на нижней Вал отбора мощности (ВОМ) предназначен для привода рабочих органов агрегатируемых с трактором передвижных или стационарных машин. По месту

расположения на тракторе ВОМ могут быть задние, боковые и передние. Все тракторы оборудованы задними ВОМ, тракторы МТЗ - дополнительно боковым ВОМ, а самоходные шасси Т16М - передним ВОМ.

По скоростному режиму различают ВОМ с постоянной и переменной частотой вращения (синхронные). У ВОМ с постоянной частотой вращения она зависит не от включения передачи, а от частоты вращения коленчатого вала двигателя. У синхронных ВОМ частота вращения пропорциональна поступательной скорости трактора. Тракторы МТЗ80, МТЗ82, Т150 и Т150К оборудованы двухскоростным ВОМ с частотой вращения выходного вала 540 и 1000 мин'. Большинство тракторов оборудовано односкоростным ВОМ с частотой вращения 540 мин', а тракторы К700 и К701 - с частотой вращения 1000мшт1.

ВОМ могут быть с зависимым и независимым приводом. Зависимым называют ВОМ, который передает вращение на рабочие органы агрегируемых машин только при включении главной муфты сцепления (в тракторах Т25А, ДТ75М). Независимый ВОМ соединен непосредственно с коленчатым валом двигателя и не зависит от работы сцепления (в тракторах МТЗ80, МТЗ82, Т150К).

Гидравлические системы – это комплексы гидравлических устройств, обеспечивающих высокую интенсивность работ, выполняемых промышленным оборудованием. Они являются важными элементами литейного, прессового, транспортировочного оборудования, устанавливаются в металлообрабатывающих станках и конвейерах. Принцип работы гидросистем заключается в преобразовании механической энергии приводного двигателя в гидравлическую и передаче мощности к рабочим органам промышленного оборудования. В металлорежущих и других станках гидравлика обеспечивает оптимальный режим функционирования, благодаря возможности бесступенчатого регулирования, обеспечению плавных движений и эффективной автоматизации процессов.

Элементы промышленной гидравлики

Машины и механизмы, используемые в промышленности, имеют разнообразное и часто очень сложное устройство, но схема гидросистем классического типа включает однотипный ряд основных элементов.

Рабочий гидроцилиндр

Служит для преобразования гидравлической энергии в механическое движение рабочих органов. Может направлять жидкость в одном направлении (одностороннее действие) или в двух (двухстороннее действие). Конструктивные варианты – поршневые с одним или двумя штоками и плунжерные, однополостные и двухполостные, телескопические, специального исполнения для конкретной области применения. В конструкции цилиндра может присутствовать датчик линейного перемещения, обеспечивающий обратную связь в системах пропорционального или сервоуправления.

В сложных механизмах вместо гидроцилиндров устанавливают гидромоторы, в которые рабочая жидкость поступает из насоса, а потом

возвращается в магистральный трубопровод. В зависимости от требуемых характеристик, гидравлические системы комплектуют лопастными, шестеренными, поршневыми гидродвигателями.

Гидрораспределители – дросселирующие и направляющие

Эти компоненты служат для управления потоками. По конструкции их распределяют на – золотниковые, клапанные, крановые. В промышленной гидравлике наиболее востребованы гидрораспределители золотникового типа, благодаря простоте в эксплуатации, надежности и небольшим габаритам.

Клапаны

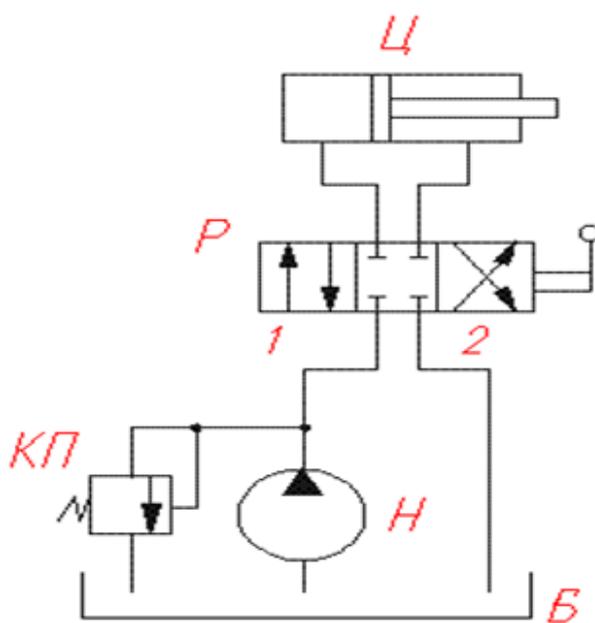
Это механизмы, которые служат для регулирования пуска, остановки, интенсивности потока. Сервоприводные и пропорциональные клапаны осуществляют свои движения пропорционально подаваемому электрическому сигналу.

Насосы

Это оборудование служит для преобразования механической энергии гидропривода в давление рабочей жидкости востребовано в гидравлических системах различного вида. Для промышленной техники, эксплуатируемой в тяжелых условиях, обычно применяют динамические модели, устойчивые к посторонним включениям. Насосы бывают принудительного типа, по конструкции – поршневые (аксиальные и радиальные), шестеренные, лопастные. Производители также предлагают модели специального исполнения, например с пониженным уровнем пульсации и шума, способные выдерживать сложные эксплуатационные условия.

В зависимости от функционального назначения, в гидравлических системах присутствуют различные дополнительные элементы: фильтры (напорные, всасывающие, воздушные, сливные), блоки разгрузки, зарядные устройства, крепежные детали, маслоохладители и другие.

Схема самого простого варианта гидросистемы



На схеме показана одна из самых простых систем промышленной гидравлики, действующая следующим образом:

Гидравлическая жидкость поступает из бака Б через насос Н в гидрораспределитель Р.

В зависимости от положения гидрораспределителя (1, 2, нейтрального), гидравлическая жидкость поступает в соответствующую полость гидроцилиндра, провоцируя его движение в нужную сторону. В нейтральном положении гидроцилиндр неподвижен.

За насосом Н установлен предохранительный клапан, настраиваемый на определенное давление. При срабатывании предохранительного клапана гидравлическая жидкость возвращается в бак Б, минуя остальные элементы системы.

Варианты управления гидросистемами

Для конкретного привода выбирают наиболее удобный способ управления гидравлическими системами в зависимости от циклограммы функционирования гидросистемы, параметров нагрузки, количества регулируемых клапанов:

Машинное. Его преимуществом является высокий КПД управляемых гидросистем, поскольку избытки жидкости при рабочем ходе не через напорный клапан не отводится. Однако такой способ руководства не подходит для систем механизмов, которые работают со знакопеременными или переменными нагрузками.

Дроссельное. Такой вид управления подходит для гидросистем, в которых осуществляется несинхронное руководство несколькими гидромоторами. Часто применяется в системах с насосами постоянной производительности.

Машинно-дроссельное. Обеспечивает высокий КПД системы и возможность управления работой нескольких гидромоторов.

Контрольные вопросы:

1. Опишите конструкцию гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистем.

2. Запишите конспект Назначение и классификация гидравлических систем

3. Запишите конспект Назначение, типы и принцип работы прицепных устройств

Литература

1. Диагностика и техническое обслуживание машин / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин и др. М.: Академия, 2008.
2. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве / В.В. Курчаткин, В.М. Тараторкин и др. М.: Академия, 2012.
3. Козарез И.В., Тюрева А.А. Техничко-экономическое обоснование инженерных решений в дипломных и курсовых проектах. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011.
4. Пучина Е.А. Техническое обслуживание и ремонт тракторов. М.: Академия, 2012.
5. Тюрева А.А., Козарез И.В. Проектирование технологических процессов ремонта и восстановления. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012.
6. Чумаченко Ю.Т. Автослесарь. М.: Феникс, 2008.

Учебное издание

Синица Д. Н.

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

по профессиональному модулю

ПМ.01 Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе,
комплектование сборочных единиц

МДК 01.02. Подготовка тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов
к работе

программы подготовки специалистов среднего звена

специальностей

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования,

35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Редактор Аддылина Е.С.

Подписано к печати 17.06.2022. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 5.17. Тираж 25 экз. Изд. №7312

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ