

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт

Кафедра технических систем в агробизнесе, природообустройстве
и дорожном строительстве

Кузнецов В.В.

Сельскохозяйственные машины

Сборник лекций по дисциплине

Часть 4

Методическое пособие для студентов вузов очного и заочного обучения
по направлению бакалавриат 35.03.06 Агроинженерия, профили
образовательной программы «Технические системы в агробизнесе»,
«Технический сервис в АПК»

Брянск 2018

УДК 631.3 (076)

ББК 40.72

К 89

Кузнецов, В. В. Сельскохозяйственные машины. Сборник лекций по дисциплине: методическое пособие. Ч. 4 / В.В. Кузнецов. Брянск: Изд.-во Брянского ГАУ, 2018. – 138 с.

Учебное пособие состоит из шести частей. Первая часть состоит из шести лекций, вторая – из восьми, третья – из шести, четвёртая – из шести, пятая – из девяти, шестая – из семи.

В лекциях приведены: сведения о федеральной системе технологий и машин для растениеводства; передовой отечественный и зарубежный опыт применения машинных технологий и средств механизации в растениеводстве; основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственной техники; назначение, устройство, технологические и рабочие процессы, регулировки сельскохозяйственных и мелиоративных машин, их достоинства и недостатки; методы обоснования и расчета основных параметров и режимов работы сельскохозяйственных машин, агрегатов и комплексов; особенности механизации процессов растениеводства в условиях рыночной экономики.

Приведенные в лекциях сведения формируют знания студентов по компетенциям, предусмотренным рабочей программой дисциплины «Сельскохозяйственные машины».

Рецензент: доцент кафедры технического сервиса,

к.т.н., доцент Будко С.И.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии инженерно-технологического института от 21.02.2018 года, протокол № 7.

© Брянский ГАУ, 2018

© Кузнецов В.В., 2018

Содержание

Введение.....	4
Лекция 1. Машины для ухода за посевами.....	5
Лекция 2. Машины для химической защиты растений.....	16
Лекция 3. Машины для химической защиты растений.....	36
Лекция 4. Машины для заготовки рассыпного сена.....	55
Лекция 5. Машины для заготовки прессованного сена.....	73
Лекция 6. Импортные машины для заготовки сенажа и сена.....	112
Список литературы	135

Введение

В последние годы в России и за рубежом при возделывании и уборке сельскохозяйственных культур все шире внедряются ресурсосберегающие и инновационные технологии, для которых нужна техника нового поколения.

В многочисленных публикациях и рекламных материалах, в электронных ресурсах приводятся характеристики современных технических средств для реализации инновационных технологий в растениеводстве. Современные образцы машин представляются на ежегодных международных выставках, по которым публикуются аналитические обзоры.

Однако, информация носит, как правило, фрагментарный характер и не даёт системных знаний по всем компетенциям, отнесенным рабочей программой обучения студентов дисциплине «Сельскохозяйственные машины» по направлению бакалавриат 35.03.06 Агроинженерия, профили образовательной программы «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК». Такая систематизация представлена в настоящем курсе лекций из шести частей.

Лекция 1. Машины для ухода за посевами

Вопросы:

- 1 Способы ухода.
- 2 Агротехнические требования.
- 3 Рабочие органы пропашных культиваторов.
- 4 Устройство пропашных культиваторов.
- 5 Подготовка пропашных культиваторов к работе.
- 6 Прореживатели свеклы.

1 Способы ухода

При возделывании пропашных культур применяются следующие способы ухода за посевами:

- боронование посевов до появления всходов и после;
- прореживание всходов;
- продольную и поперечную культивации;
- окучивание;
- нарезка поливных борозд;
- внесение удобрений;
- уничтожение сорняков и др.

При индустриальной технологии возделывания пропашных культур операции по обработке почвы сокращают до минимума, а сорняки, вредители, болезни уничтожают гербицидами и другими химикатами.

Для уничтожения почвенной корки и проростков сорняков посевы обрабатывают ротационными рабочими органами вдоль рядков, легкими, средними и сетчатыми зубowymi боронами поперек рядков или под углом к ним.

Довсходовое боронование проводят за 4...5 дней до появления всходов, послевсходовое - в фазе первой пары листьев.

Рабочая скорость:

- до всходов – 5...6 км/ч;
- после всходов – 3...3,5 км/ч.

На свекловичных полях густоту насаждений формируют при помощи вдольрядных прореживателей.

Междурядья рядовых посевов обрабатывают культиваторами-растениепитателями вдоль рядков, а квадратно-гнездовых посевов – еще и поперек.

Чтобы не повредить корневую систему культурных растений кромки рабочих органов культиватора располагают на некотором расстоянии «а» от осевой линии рядка. Это расстояние называют *защитная зона*.

При первой культивации ширина защитной зоны – 8...12 см, при последующих – 14...15 см.

Чтобы не засыпать растения почвой при первых обработках ($h < 5\text{ см}$) применяют односторонние плоскорежущие лапы и защитные щитки. Сорняки в защитных зонах уничтожают при помощи гербицидов. Для этого на трактор навешивают подкормщик-опрыскиватель ПОМ-630.

Рыхление почвы и внесение удобрений проводят на глубину до 16 см., окучивание до 15...17 см, нарезание борозд до 18 см.

- *Согласование культиватора с сеялкой или сажалкой*

Ширину захвата культиватора строго согласовывают с шириной захвата сеялки, которой было засеяно поле. Ширина захвата культиватора и количество обрабатываемых рядков должно быть равным ширине захвата сеялки и числу образованных ею рядков за один проход (рис.1.1). При отсутствии таких культиваторов выбирают культиватор у которых количество обрабатываемых рядков в целое число раз меньше, чем было посеяно сеялкой. Культиваторы должны обрабатывать стыковые междурядья за два прохода. Поэтому на крайних секциях культиватора устанавливают половину рабочих органов.

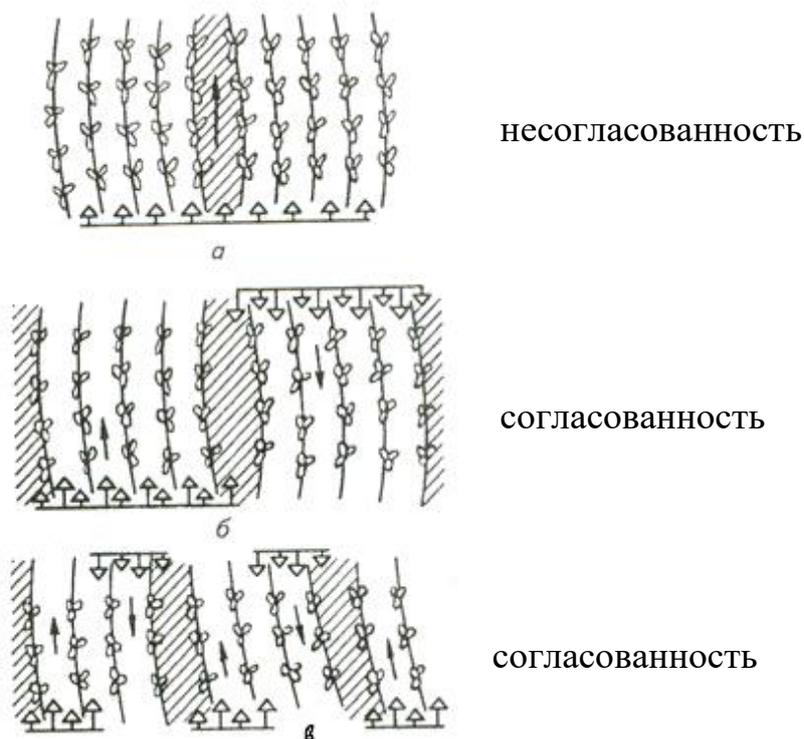


Рисунок 1.1 – Схема возможных несогласованностей обработок

2 Агротехнические требования

- боронование проводят на глубину 3...4 см;
- размер комков почвы после боронования – не > 3...5 см;
- высота гребней не > 2..3 см;
- поврежденных и засыпанных растений не > 3...5%;
- бороны не должны извлекать на поверхность семена, проростки и клубни картофеля;
- при подкормке отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной не > $\pm 15\%$;
- неравномерность высева удобрений по рядкам не > $\pm 5\%$;
- отклонение глубины заделки удобрений не > ± 3 см;
- повреждение культурных растений не > 5%;
- отклонение фактической дозы внесения гербицидов от заданной не > +15 и – 20%.

При культивации:

- поврежденных растений не > 1%;
- отклонение от глубины обработки не > ± 1 см (при мелком рыхлении), ± 2 см (при глубоком рыхлении).
- не выносить на поверхность влажные слои почвы;
- полностью подрезать сорняки;
- при окучивании нагрести почву ровным слоем 5...8 см;
- покрывать стенки и дно борозды рыхлым слоем почвы.

3 Рабочие органы пропашных культиваторов

На пропашных культиваторах в зависимости от вида обработки, почвенно-климатических условий, культуры, способа посева и возраста растений применяются следующие рабочие органы:

- *Полольные лапы (бритвы)* (рис. 1.1, а) – применяются для подрезания сорняков и рыхления почвы на глубину до 6 см. Их применяют для первых обработок междурядий и букетировки.

Различают право- и левосторонние. Ширина захвата – 85, 120, 165 и 250 мм.

- *Универсальные стрелчатые лапы* (рис. 1.2, б) – предназначены для подрезания и интенсивного рыхления почвы на глубину до 12 см.

Их применяют как для сплошной культивации, так и для междурядных обработок. Ширина захвата – 220...385 мм.

- *Долотообразные рыхлительные лапы* (рис. 1.2, в) – применяют для рыхления междурядий на глубину до 16 см. Ширина носка – 20 мм.

- *Подкормочный нож* (рис. 1.2, г) – применяют для рыхления междурядий и внесения удобрений на глубину до 16 см.

- *Лапы-отвальчики* (рис. 1.2, д) – используют при обработке междурядий картофеля и др. культур. Различают право- и левосторонние лапы. Глубина обработки до 6 см.

При работе засыпают почвой сорняки в защитных зонах.

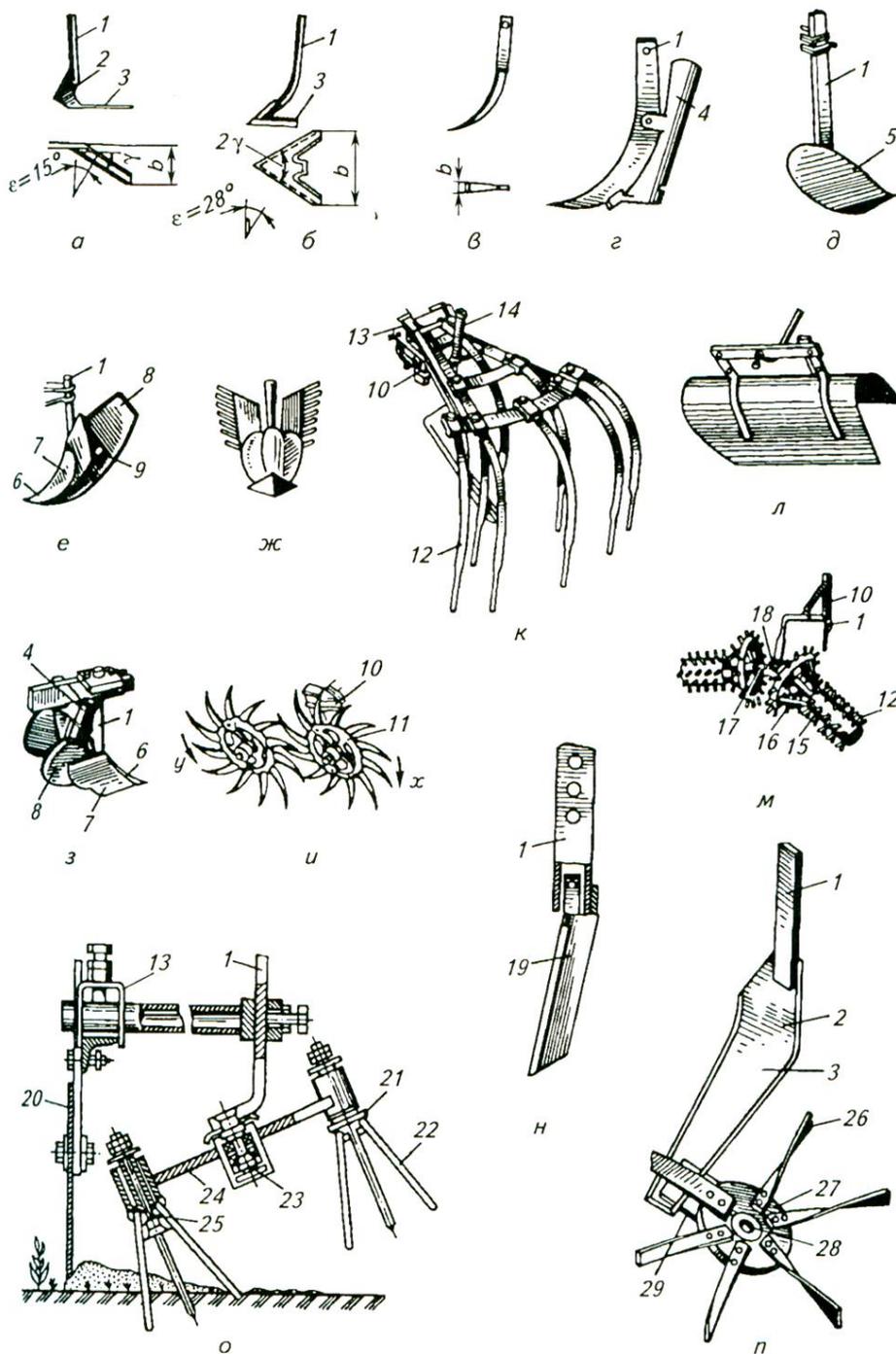


Рисунок 1.2 – Схемы рабочих органов культиваторов

- Корпус окучник со сплошным (рис. 1.2, е) и решетчатым (рис. 1.2, ж) отвалом – предназначен для образования гребня по оси рядка, уничтожения сорняков на дне борозды и засыпания их в защитных зонах.

Глубина обработки – до 16 см, высота гребня – до 25 см.

- *Арычник-бороздорез* (рис. 1.2, з) – применяют для нарезки поливных борозд глубиной до 20 см и одновременного внесения удобрений при междурядных обработках пропашных культур в орошаемом земледелии.

- *Ротационные игольчатые диски* (рис. 1.2, и) – применяют для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков в междурядьях и защитных зонах. Глубина обработки – до 9 см. Глубину регулируют изменяя направление вращения дисков.

- *Прополочные бороны* (рис. 1.2, к) – применяют для рыхления почвы и уничтожения сорняков одновременно в междурядьях и защитных зонах при обработке высокостебельных культур.

- *Щитки* (рис. 1.2, л) – применяются для защиты растений от засыпания культурных растений почвой при первых обработках или при работе на повышенных скоростях. Их располагают над рядами растений или со стороны междурядья.

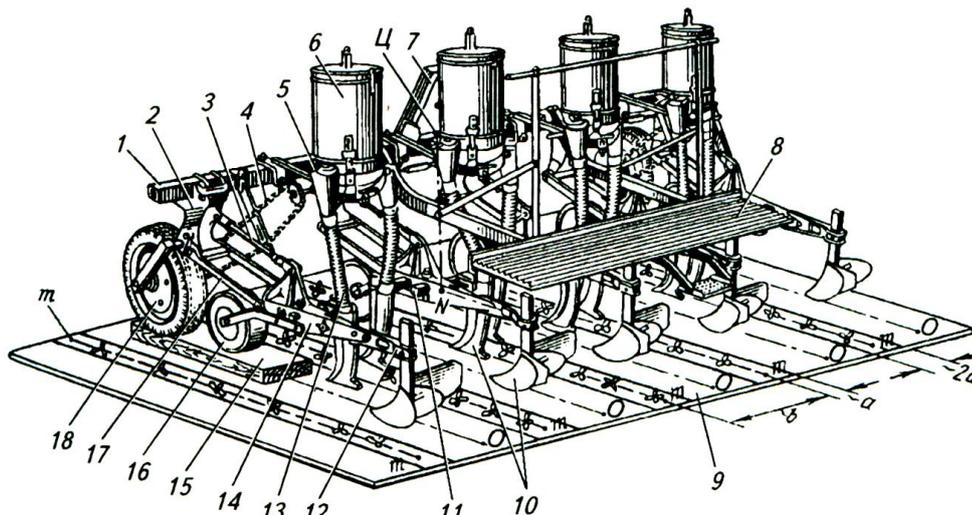
- *Универсальная ротационная борода БРУ-0,7* (рис. 1.2, м) – применяется для довсходового рыхления почвы, выравнивания вершин гребней перед посевом, уничтожения сорняков посадках картофеля, корнеплодов и других культур возделываемых на гребнях.

- *Приспособление ППР-5,4* (рис. 1.2, н; 2, о; 2, п) – предназначено для возделывания пропашных культур по астраханской индустриальной технологии.

4 Устройство пропашных культиваторов

Междурядную обработку и подкормку проводят культиваторами:

- картофеля – КОН-2,8, КРН-4,2Г, КРН-4,2Д, КНО-4,2;
- кукурузы – КРН-4,2А, КРН-5,6, КРН-8,4;
- сахарной свеклы – КГС-4,8А, УСМК-5,4Б;
- овощных культур – КОР-4,2, КФО-4,2, КНБ-5,4.



1 – брус-рама; 2 - кронштейн; 3 – верхнее звено; 4 – цепная передача; 5 - регулятор высева удобрений; 6 – туковывсевающий аппарат; 7 – замок автосцепки; 8 – подножная доска; 9 – разметочная плита; 10 - рабочие органы; 11, 12 - держатели; 13 – тукопровод; 14 – грядиль; 15 – брусок; 16, 18 – колеса; 17 – нижнее звено.

Рисунок 1.3 – Схема культиватора КОН-2,8

Пропашные культиваторы выполняются только в навесном варианте. Это вызвано тем, что культиватор должен быть жестко связан с трактором, во избежание сползания его при работе на склонах, а также иметь возможность для разворота агрегата в ограниченном пространстве (на обочине, дороге и т.д.).

На раме культиватора установлено 5 секций. На каждой секции имеется 3 держателя рабочих органов (1 центральный и 2 боковых). В центральных держателях устанавливают рабочие органы, работающие строго по середине междурядья, на боковых – работающие ближе к защитным зонам.

Рабочие органы в держателях можно перемещать по высоте, что влияет на глубину обработки, а в боковых держателях, кроме того, перемещать в горизонтальной плоскости. Это позволяет проводить регулировку ширины защитных зон.

Количество секций на раме культиватора должно быть на 1 больше, чем количество обрабатываемых рядков за один проход агрегата. (5 секций – 4 обрабатываемых рядка; 7 секций – 6 рядков и т.д.).

Туковысевающие аппараты при необходимости можно снимать.

Положение грядилля на каждой секции можно изменять при помощи верхнего звена 3. Положение всех грядилей одновременно можно изменить центральной тягой механизма навески трактора.

На культиватор можно навешивать сетчатую борону, или комплект ротационных борон.

5 Подготовка пропашных культиваторов к работе

Расстановка рабочих органов.

Перед выездом в поле необходимо выбрать, расставить и отрегулировать рабочие органы в соответствии с шириной междурядий, защитных зон, глубиной и требуемой схемой обработки. Для этого используют разметочную плиту или специальные шаблоны.

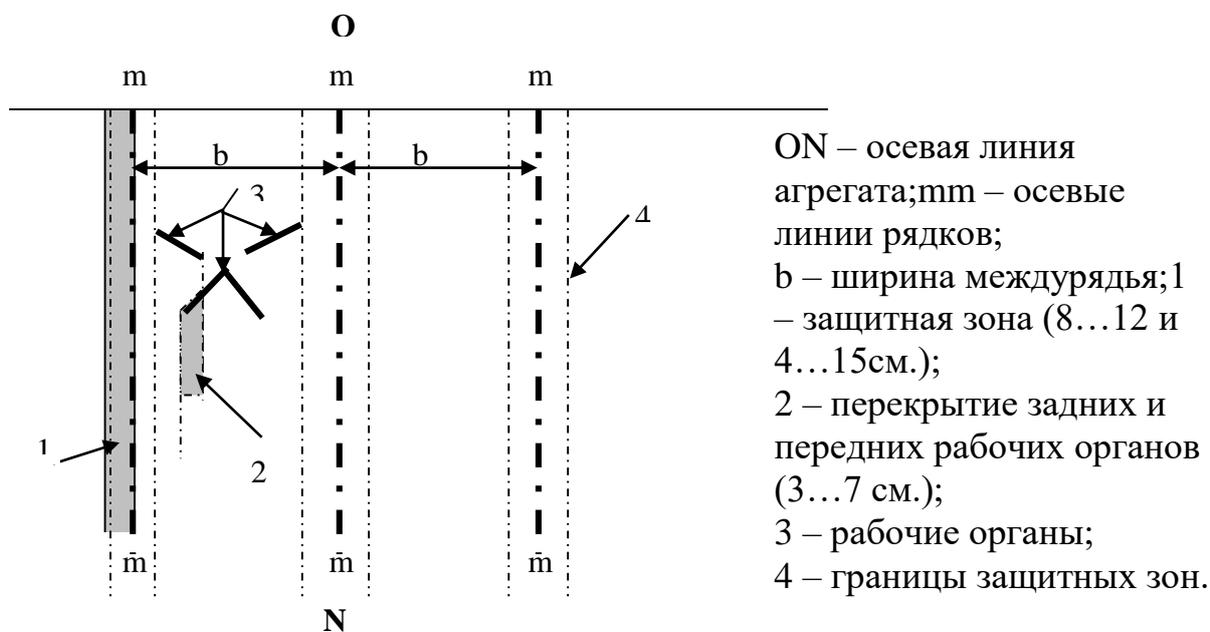


Рисунок 1.4 – Схема расстановки рабочих органов для нечетного количества обрабатываемых рядков

Секции культиватора устанавливают строго посередине междурядий.

В зависимости от выполняемой операции выбирают рабочие органы и устанавливают на секции культиватора. I – для срезания сорняков;

II – для рыхления и срезания сорняков;

III – для глубокого рыхления;

IV – для окучивания растений;

V – для подкормки и окучивания.

1 – односторонние полольные лапы;

2 – стрелчатые лапы;

3 – рыхлительные лапы;

4 – окучивающие корпуса;

5 – подкормочные ножи.

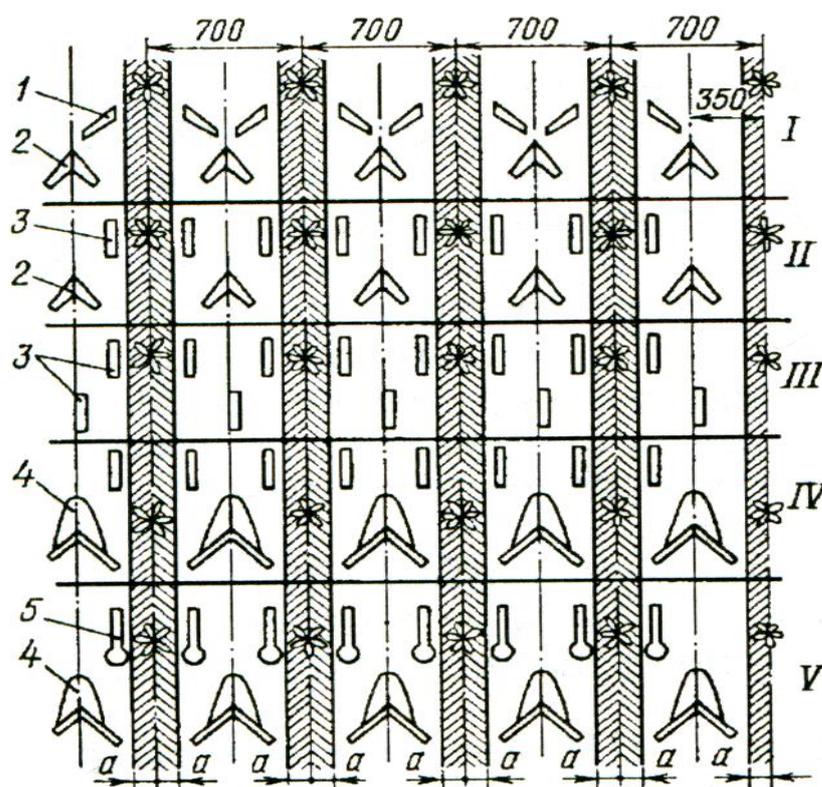
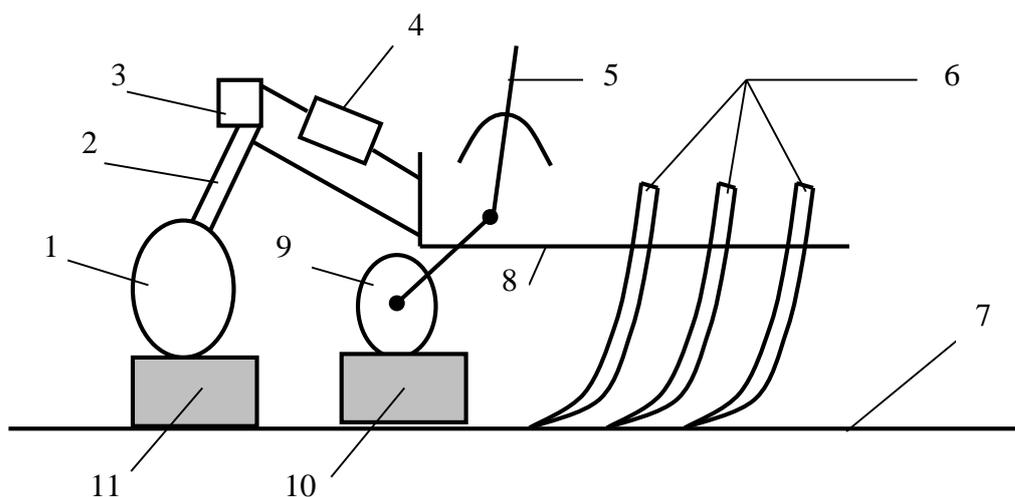


Рисунок 1.5 – Схема вариантов расстановки рабочих органов

Регулировка глубины обработки.

Регулируя длину верхнего звена параллелограммного механизма, грядили секций устанавливают параллельно площадке.

Под опорные колеса культиватора и копирующие колеса секции подкладывают деревянные бруски толщиной на 2...3 см меньше требуемой глубины обработки (с учетом смятия почвы колесами). Рабочие органы опускают до соприкосновения с площадкой и фиксируют в держателях (рис. 1.6).



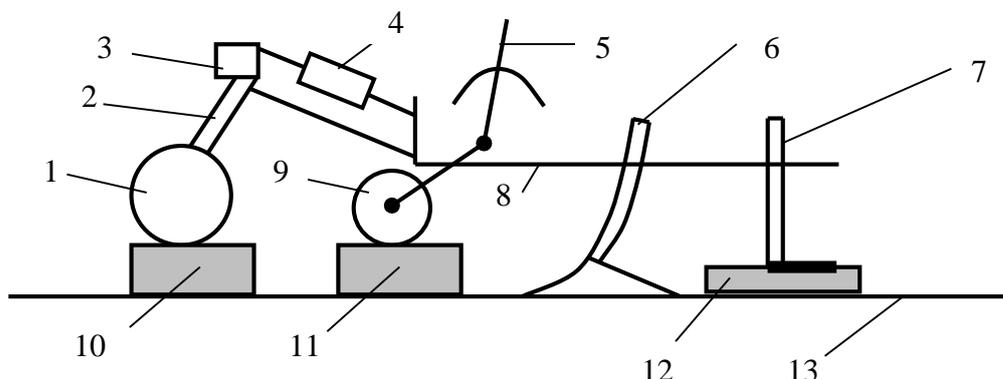
1 – опорное колесо культиватора; 2 – кронштейн; 3 – брус-рама; 4 – верхнее звено параллелограммной подвески секции; 5 – рычаг регулятора глубины обработки; 6 – рабочие органы; 7 – регулировочная площадка; 8 – грядиль; 9 – опорное колесо секции; 10, 11 – деревянные бруски.

Рисунок 1.6 – Схема настройки культиватора на глубину обработки

Если на секции устанавливают рабочие органы, предназначенные для работы на разной глубине, то толщина брусков под опорными колесами культиватора и секций должна быть на 2...3 см меньше наибольшей глубины обработки. Рабочие органы, работающие с наибольшей глубиной, опускают до площадки, а под рабочие органы работающие с меньшей глубиной ставят бруски равные разности максимальной и минимальной глубины обработки (рис 1.7).

Для установки туковысевающих аппаратов на заданную норму высева удобрений под каждый тукопровод устанавливают ящик или пакет. Устанавливают рычаг регулятора на выбранное по таблице деление шкалы и

поворачивают опорное колесо, что соответствует высеву удобрений на 0,01 га. Значение n находят по формуле:



1 – опорное колесо культиватора; 2 – кронштейн; 3 – брус-рама; 4 – верхнее звено параллелограммной подвески секции; 5 – рычаг регулятора глубины обработки; 6 – стрелчатая лапа; 7 – односторонняя полольная лапа; 8 – грядиль; 9 – опорное колесо секции; 10, 11, 12 – деревянные бруски; 13 – регулировочная площадка.

Рисунок 1.7 – Схема настройки культиватора на глубину обработки

$$n = \frac{100 \cdot 0,95}{bk\pi D} \quad (1.1)$$

где: 0,95 – коэффициент, учитывающий скольжение колес;

k – число обрабатываемых рядков;

b – ширина междурядья, м;

D – диаметр опорного колеса, м.

Масса удобрений, высеянных за n оборотов колеса должна соответствовать 0,01 дозы высева на 1 га. При необходимости перемещают регулятор или меняют ведущую звездочку на приводном колесе. После первых проходов проверяют правильность настройки культиватора.

Лекция 2. Машины для химической защиты растений

Содержание:

1. Методы и способы защиты растений.
2. Агротехнические требования.
3. Протравливатели семян. Подготовка к работе.
 - 3.1 Способы протравливания семян.
 - 3.2 Основные марки протравливателей.
4. Классификации и рабочие органы опрыскивателей.
5. Общее устройство опрыскивателей. Подготовка к работе.
6. Опыливатель. Аэрозольный генератор).

1 Методы и способы защиты растений

1.1 Методы защиты растений

Большой урон для урожая сельскохозяйственных культур наносят вредители, болезни и сорная растительность. Поэтому при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям применяется комплекс агротехнических мероприятий для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.

Агротехнический метод – основан на применении научно-обоснованных севооборотов, систем обработки почвы и внесении удобрений, подготовке посевного материала, отборе и внедрении наиболее устойчивых сортов и др.

Биологический метод – предусматривает использование против вредителей, болезней и сорной растительности их естественных врагов и бактериальных препаратов.

Физический метод – заключается в воздействии на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, токов высокой частоты и др.

Химический метод – предусматривает воздействие на вредителей, болезни и сорные растения химическими веществами. Этот метод наиболее распространен. Для его выпускают комплекс машин и химические средства защиты растений.

Общее название химических средств защиты растений – *пестициды*.

- инсектициды – для защиты от насекомых;
- фунгициды – для защиты от болезней;
- гербициды – для защиты от сорняков;
- дефолианты – для опадения листьев;
- десиканты – для подсушки растений.

1.2 Способы химической защиты растений

- протравливание семян;
- опрыскивание и опыливание пестицидами растений и почвы;
- нанесение аэрозолей на растения и обработка теплиц, зернохранилищ;
- фумигация растений, почвы, складов и семян;
- разбрасывание отравленных приманок.

2 Агротехнические требования

Посевы обрабатывают пестицидами в сжатые агротехнические сроки в соответствии с зональными рекомендациями и по указанию службы химической защиты растений.

- отклонение концентрации рабочей жидкости от расчетной - $\pm 5\%$;
- при протравливании семян отклонение фактической дозы от заданной – $\pm 3\%$;
- при опрыскивании и опыливании неравномерность распределения жидкости по ширине захвата – до 30%, по длине гона – до 25%.

Отклонение фактической дозы от заданной:

- при опрыскивании - + 15 и – 20%;
- при опыливанием - ± 15%.

Допустимая скорость ветра:

- при опрыскивании - не > 5 м/с;
- при опыливанием - не > 3 м/с.

Температура воздуха не выше 23°C и при отсутствии восходящих потоков воздуха. Не рекомендуется проводить обработки перед ожидаемым дождем или во время дождя.

Не следует проводить опрыскивание растений в период их цветения.

3 Протравливатели семян. Подготовка к работе

3.1 Способы протравливания семян

Для уничтожения возбудителей болезней семена протравливают следующими способами:

- *сухой способ* – семена смешивают с пылевидным пестицидом.

Недостатки – порошок плохо удерживается на семенах, ухудшаются гигиенические условия труда.

- *мокрый способ* – семена увлажняют раствором формалина, выдерживают несколько часов под брезентом, а затем высушивают.

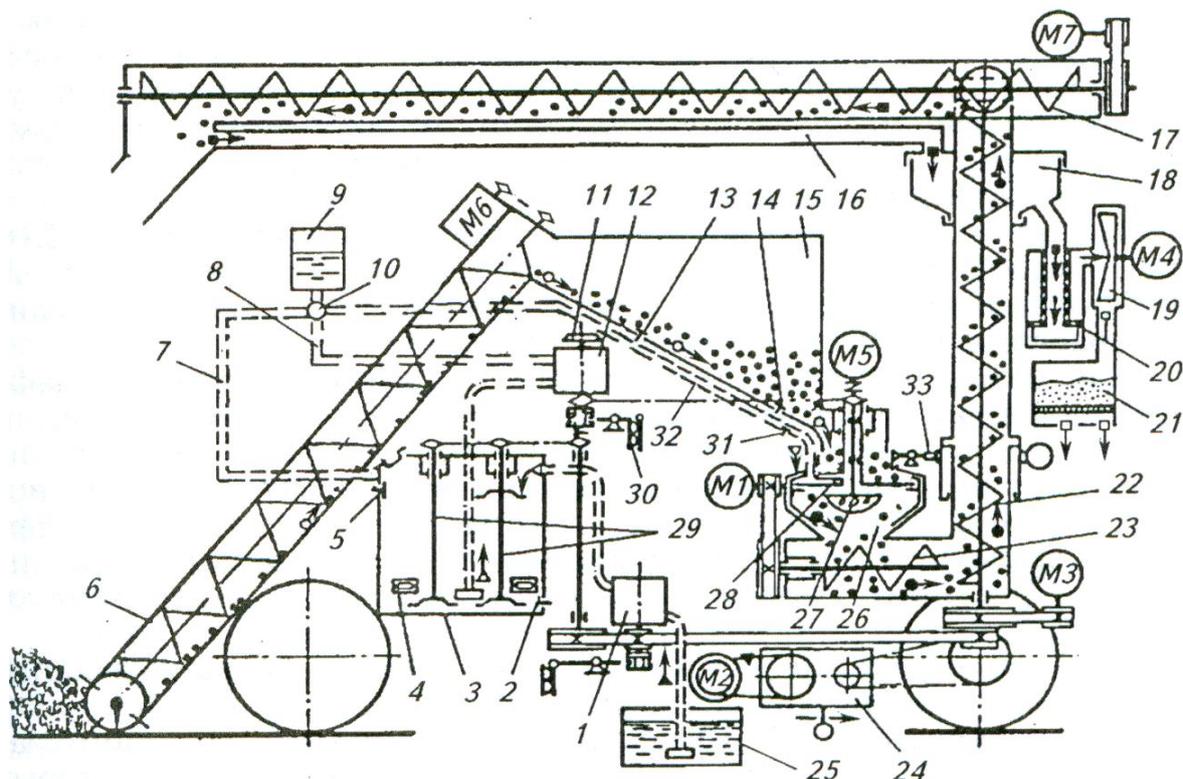
- *термический способ* – семена погружают в нагретую до +50°C, а затем высушивают.

- *мелкодисперсный способ* – семена обрабатывают суспензией – механической смесью распыленного химиката с водой; в ней частицы химиката находятся во взвешенном состоянии.

3.2 Основные марки протравливателей

ПС – 10А, ПСШ – 5, ПСК – 20 и стационарный комплекс КПС – 10.

Самоходный протравливатель ПС – 10А предназначен для обеззараживания семян зерновых, зернобобовых и технических культур водными суспензиями пестицидов.



1 – насос; 2,5,13,14,31 – датчики; 3 – резервуар суспензии; 4 – электронагреватель; 6 – загрузочный транспортер; 7,8,32 – трубопроводы; 9 – мерный цилиндр; 10 – кран; 11 – регулятор насоса-дозатора; 12 – насос-дозатор; 15 – бункер семян; 16 – всасывающая труба; 17,22 – выгрузные шнеки; 18 – воздуховод с коллектором; 19 – вентилятор; 20 – воздухоочистительное устройство; 21 – фильтр; 23 – шнек-смеситель; 24 – механизм передвижения; 25 – заправщик водой; 26 – камера протравливания; 27 – распылитель; 28 – диск; 29 – мешалки; 30 – электромагнит; M1...M7 – электродвигатели.

Рисунок 2.1 – Схема протравливателя ПС-10А

Протравливатель используют в ручном и автоматическом режимах.

В ручном режиме регулируют рабочие органы, подогревают суспензию, заполняют бак водой, маневрируют перемещением машины, включают

механизмы загрузки и выгрузки семян, распыла суспензии, удаления загрязненного воздуха, а также приводы механизмов.

Протравливание семян проводят в автоматическом режиме.

Регулировки протравливателя:

- подачу семян в камеру протравливания изменяют, перемещая рычаг регулятора 33;

- подачу суспензии в камеру протравливания изменяют, вращая маховик регулятора насоса-дозатора.

Подготовка протравливателя к работе.

Перед началом работы проверяют техническое состояние протравливателя, герметичность соединений трубопроводов и исправность системы автоматического контроля подачи семян и суспензии. Регулируют протравливатель на заданную норму нанесения пестицидов на семена.

Засыпают в резервуар пестицид массой « M », заполняют водой до верхнего уровня и перемешивают в течение 5...10 мин мешалками.

Определяют расход суспензии (q) (л/мин) по формуле:

$$q = \frac{QWE}{60M}, \quad (2.1)$$

где: Q – доза внесения исходного пестицида, кг/т или л/т (для жидких пестицидов);

W – производительность машины по семенам, т/ч; E – вместимость резервуара, л;

M – масса (объем) исходного пестицида, засыпаемого (заливаемого) в резервуар (25 или 50 кг).

Затем по таблице определяют деления шкал регулятора подачи семян и дозатора суспензии.

Опытным путем определяют фактический расход, для чего кран 10 мерного цилиндра 9 устанавливают в положение для взятия проб, включают насос-дозатор и засекают время заполнения сосуда.

Если фактический расход отличается от заданного более чем на 3%, регулятор поворачивают в другое положение и повторяют опыт.

Таблица 2.1 – Расход суспензии и подача семян.

Показатель	Значение показателей									
	3	5	7	9	11	13	15	18	20	
Деление шкал дозатора суспензии и регулятора подачи семян.										
Расход суспензии, л/мин.	0,4	0,8	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,6	4,0	
Подача семян пшеницы, т/ч.	2	4	6	8	10	12	14	17	20	

Периодически контролируют расход суспензии и подачу семян. Для этого семена собирают в тару за определенное время, взвешивают и определяют фактическую производительность по семенам.

4 Классификации и рабочие органы опрыскивателей

Опрыскиватели предназначены для дробления жидких химикатов и равномерного нанесения их в мелко распыленном виде на растения или почву с целью борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений, уничтожения сорняков, дефолиации листьев и десикации растений.

Основные производители опрыскивателей в России приведены в таблице 1.

Эффективность действия химикатов зависит от размера, количества и равномерности распределения капель на поверхность растений.

Крупные капли меньше сносятся ветром, хорошо осаждаются на листовой поверхности, но распределяется неравномерно, концентрируясь по краям листьев и в нижней части растений, вызывая ожоги. Часть капель стекает с

поверхности листьев и выпадает в почву, что снижает эффективность препарата и засоряет почву.

Таблица 2.1 - Основные производители опрыскивателей в России.

№ п/п	Производитель	Марка опрыскивателя
1	ООО «Ставропольский экспериментальный завод»	Самоходный универсальный малообъемный опрыскиватель «СУМО-24» Опрыскиватели малообъемные навесные вентиляторные ОНМ-600В, ОНМ-600С
2	ОАО «Оптрон», Ставрополь	Опрыскиватель самоходный универсальный «ТУМАН» Опрыскиватель прицепной универсальный штанговый «ТУМАН-22»
3	ЗАО ТПК «Асгард-плюс», Омск	Агрегат малообъемного опрыскивания «Иртышанка»
4	ООО «Агрохиммаш», Ставрополь	Опрыскиватель самоходный ОС-2000/24 Опрыскиватели прицепные серии «Классик» Опрыскиватели прицепные серии «Патриот» Опрыскиватели прицепные серии «Спасатель»
5	ООО «АГРО-ТЕХ», Таганрог	Опрыскиватель самоходный штанговый ОА/м-2000-22
6	ООО «Конверсия-аэро», Самара	Самоходный опрыскиватель-разбрасыватель СТС-70 «ТУМАН»
7	ОКБ «Союз», Казань	Опрыскиватель полевой «Супер-2500»
8	АООТ «Белагротех», Белгород	Опрыскиватель прицепной ОПП-27570
9	ОАО «Автоприцеп-Камаз»	Опрыскиватели прицепные универсальные ОПУ-1/18-2000, ОПУ -1/21-2000, ОПУ-1/23-2000, ОПУ-2/21-2600 Опрыскиватель прицепной вентиляторный ОВП-2-2000
10	ЗАО «АГРО», Кемерово	Опрыскиватель широкозахватный штанговый А-24
11	ОАО «Казанская сельхозтехника»	Опрыскиватель прицепной ОП-25000М-24 «Булгар» Опрыскиватель полуприцепной модернизированный ОП-2000М
12	ПО «Полет», Омск	Опрыскиватель прицепной штанговый ОПШ-3-24-1
13	ГУП «Стерлитамакский машиностроительный завод», Башкирия	Опрыскиватель прицепной ОП-24 «Ураган»
14	ООО «Агротехника», Москва	Опрыскиватель штанговый «АГРОТЕХ-2000»
15	ООО «Эколанмаш», Москва	Опрыскиватель тракторный прицепной штанговый ОП-2000 Опрыскиватель тракторный прицепной штанговый ОПШ-16-1250 Опрыскиватели вентиляторные ОВС-2000, ОВЛ-2000

16	ООО «АГРО-ТЕХ»	Опрыскиватель прицепной широкозахватный ОП-22 Опрыскиватель прицепной широкозахватный ОМ-22 Опрыскиватель прицепной ОП-18 Опрыскиватель навесной ОН-12 (ОН-15)
17	Сибирский аграрный холдинг «Сахо»	Опрыскиватели прицепные штанговые «САХО-2000-18», «САХО-2000-21»
18	ОАО «Татагрохимсервис», Казань	Опрыскиватель прицепной штанговый модернизированный ОМПШ-2000Р
19	АООТ «Коркинский авторемонтный завод»	Опрыскиватель широкозахватный штанговый прицепной ОПП-224 «Роса- МЭ»
20	ОАО ВИСХОМ	Опрыскиватель полевой малообъемный штанговый ОПМ-2001 Опрыскиватель навесной штанговый ОНШ-600 Опрыскиватели мобильные вентиляторные ОМВ-2001, ОМВ -3001 Опрыскиватели ОЗГ-120, ОЗГ-320, ОЗГ-400В для теплиц
21	ПО «Азовский оптико-механический завод»	Опрыскиватель штанговый прицепной ОПП-1 Опрыскиватель-подкормщик навесной широкозахватный серии ОН
22	ОАО «Подольский электромеханический завод»	Опрыскиватель полевой малообъемный штанговый ОМП-2001 Опрыскиватель малообъемный полевой навесной ОМП-601
23	ОАО «Русхиммаш»	Опрыскиватель прицепной штанговый ОПМ-2000 Опрыскиватель прицепной штанговый ОПШ-2000
24	ГПО «Воткинский завод»	Опрыскиватель прицепной штанговый ВН-1 «Волна»
25	Дилер ООО «Торговый дом «Агроцентр Плодородие»	Прицепной малообъемный опрыскиватель ОПМ-2000 Опрыскиватель навесной малообъемный ОНМ-600
26	ООО «Сельмаш», Нефтекамск, Башкирия	Опрыскиватель прицепной штанговый ОПБ-2
27	Разработчик ВНИПТИМЭСХ	Опрыскиватель прицепной штанговый ОПШ-18
28	ООО «НПФ Гута» (ВИСХОМ)	Опрыскиватель полевой малообъемный штанговый ОМП-2500 Опрыскиватель полуприцепной штанговый ОПМ-600 Опрыскиватели вентиляторные ОПВ 11204, ОПВ-2001
29	ООО «Агромашиностроительный завод «Макушинский»	Опрыскиватель штанговый ШО -3000
30	ООО «Каталог-Си», Москва	Опрыскиватель тракторный навесной штанговый «Заря-600»

Мелкие капли боле полно и равномерно покрывают листья растений. Они лучше удерживаются на поверхности листьев и меньше смываются дождем. Мелкие капли лучше проникают в крону растений и осаждаются на обратной

ее стороне, но могут сноситься ветром за пределы обрабатываемой поверхности.

По степени распыла опрыскиватели бывают:

- *полнообъемные* - > 250 мкм. (На полевых культурах 300...600 л/га; на многолетних насаждениях 800...2000 л/га).

- *малообъемные* – 50...250 мкм. (На полевых культурах 10...200 л/га; на многолетних насаждениях 100...500 л/га).

- *ультрамалообъемные* – 25...125 мкм. (На полевых культурах 1...5 л/га; на многолетних насаждениях 5...25 л/га).

По назначению опрыскиватели подразделяются на:

- *специализированные* – обрабатывают одну культуру (хлопчатник, виноградники, хмельники);

- *универсальные* – обрабатывают несколько видов с.-х. культур, различающихся высотой, облиственностью, схемой посева или посадки.

По способу агрегатирования опрыскиватели различают :

- *прицепные;*

- *полунавесные;*

- *навесные;*

- *монтируемые;*

- *ранцевые;*

- *ручные.*

По типу распыливающе-распределительного устройства:

- *штанговые;*

- *вентиляторные;*

- *комбинированные;*

- *брендспойтные.*

Опрыскиватели состоят из унифицированных сборочных единиц и рабочих органов:

- *резервуар* – служит для временного хранения запаса рабочей жидкости в течение длительного времени. Резервуар имеет: уровнемер поплавкового типа;

заправочную горловину с фильтром; мешалку (механическую или гидравлическую).

- *насос* – (поршневые, центробежные, шестеренные, мембранные, роликовые и роторные) служат для подачи рабочей жидкости в напорную коммуникацию и создания давления, необходимого для распыливания жидкости и сообщения ее частицам определенной скорости.

По развиваемому давлению насосы различают:

- *высокого давления* (до 5 МПа);
- *среднего давления* (2...2,5 МПа);
- *низкого давления* (0,5...0,6 МПа).

- *фильтры* – предназначены для очистки поды (при заправке) и рабочей жидкости от частиц, которые могут вызвать засорение распылителей или интенсивное изнашивание рабочих органов, нарушить работу клапанов насосов и регулятора давления. Фильтры состоят из корпуса, каркаса и фильтрующего элемента.

Устройства для регулирования давления и управления потоками жидкости:

- *сдвоенный регулятор давления* – служит для изменения и поддержания заданного (рабочего) давления жидкости в напорной коммуникации.

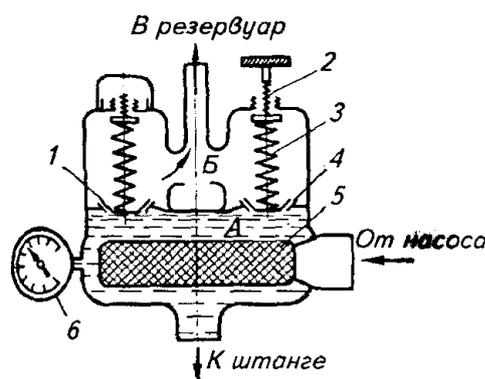


Рисунок 2.2 -Сдвоенный регулятор давления

- *регулятор расхода жидкости;*

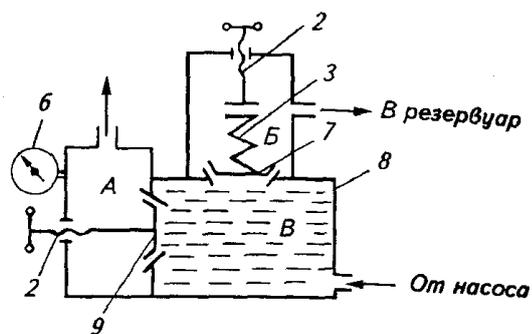


Рисунок 2.3- регулятор расхода жидкости.

- пульт управления;

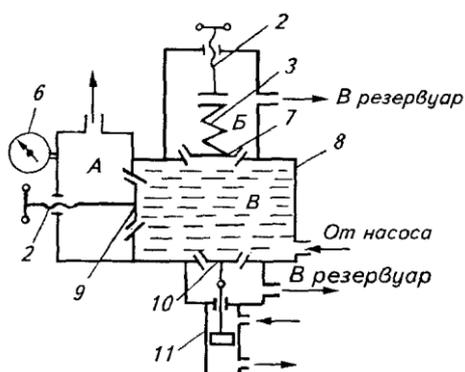


Рисунок 2.4 - пульт управления

- клапан дистанционного управления.

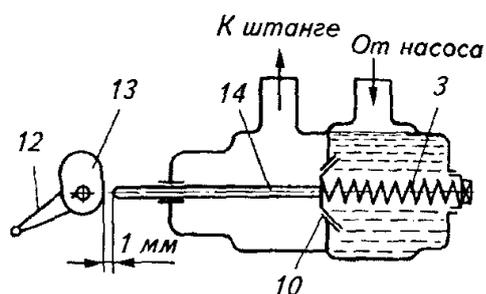
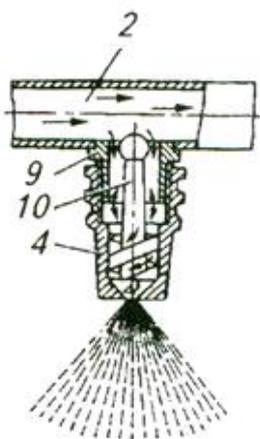


Рисунок 2.5 - Клапан дистанционного управления

Распыляющие наконечники (распылители) – формируют струю жидкости в сплошной или полый конус, веер, сплошную пленку. От правильной подборки распылителя зависит равномерность нанесения химиката на растения. Они бывают:

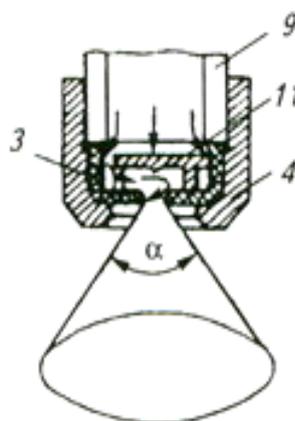
- *полевой распылитель;*

- *центробежный (вихревой) распылитель*



2 – коллектор; 9 - ниппель; 10 – сердечник; 4 – колпачок.

Рисунок 2.6 – Полевой распылитель

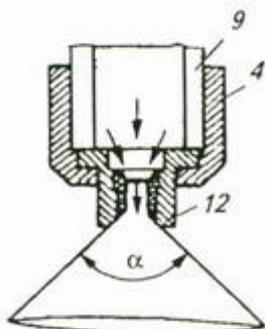


3 – вкладыш; 4 - колпачок; 9 – ниппель; 11 - камера завихрения.

Рисунок 2.7 – Центробежный распылитель

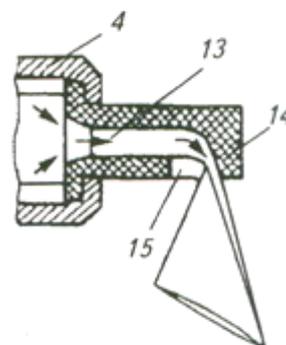
- *щелевой распылитель;*

- *дефлекторный распылитель;*



4 – колпачок; 9 - ниппель; 12 – вкладыш.

Рисунок 2.8 – Щелевой распылитель

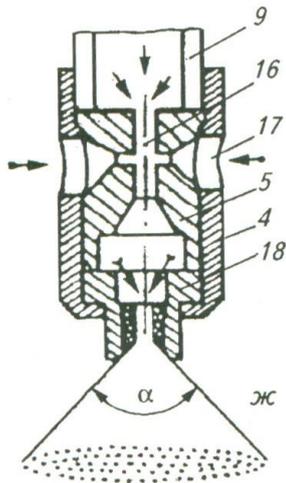


4 – колпачок; 13 – канал; 14 – вкладыш; 15 – отверстие.

Рисунок 2.9 – Дефлекторный распылитель

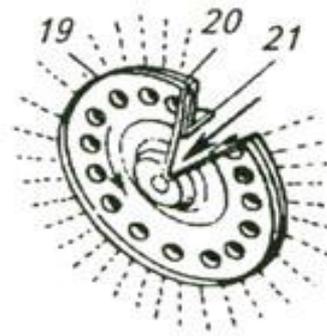
- *эжекционный распылитель;*
распылитель;

центробежно-дисковый



4 – колпачок; 5 – корпус;
9 – ниппель; 16 – канал;
17 – отверстие; 18 – вкладыш.

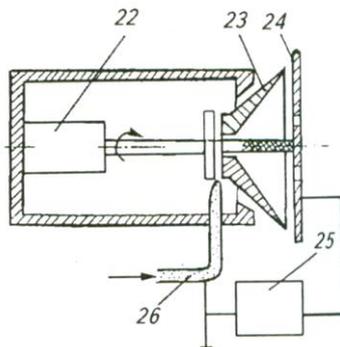
Рисунок 2.10 – Эжекционный распылитель



19, 20 – диски; 21 – крышка
(кожух).

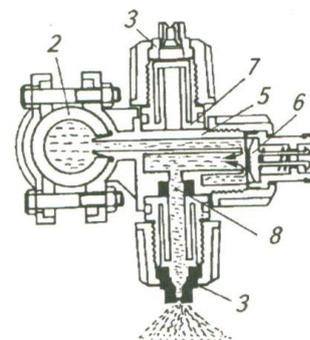
Рисунок 2.11 – Центробежно-дисковый распылитель

- дисковый распылитель с электрозарядкой капель;
- распыливающая головка;



22 – двигатель; 23, 24 – диски;
25 – источник высокого
напряжения; 26 – трубопровод.

Рисунок 2.12 – Дисковый распылитель с электрозарядкой



2 – коллектор; 3 – вкладыш; 5 – корпус;
6 – клапан; 7 – поворотная обойма;
8 – канал.

Рисунок 2.13 – Распыливающая головка

Основные показатели работы распыливающих наконечников – качество распыла, угол факела распыла «а» и расход жидкости в единицу времени.

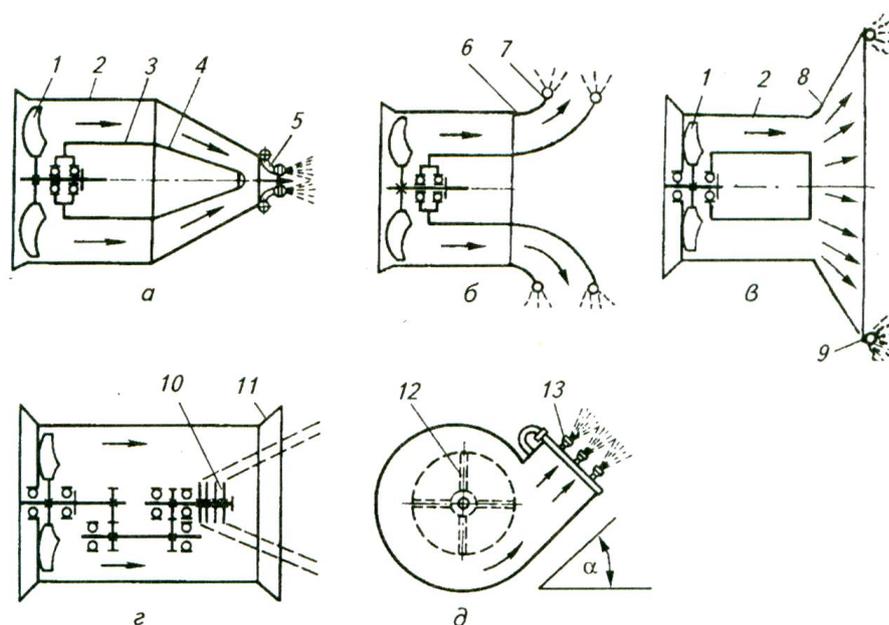
Диаметр каплей уменьшается с увеличением рабочего давления и уменьшением диаметра отверстия распылителя.

Расход жидкости через распылители возрастает с увеличением давления и диаметра отверстия распылителя.

Ширину распыла отдельного распылителя регулируют, изменяя расстояние от него до объекта обработки.

Распределительные системы служат для перемещения распыленного потока рабочей жидкости и нанесения его на объект обработки.

- *вентиляторное распределительное устройство:*



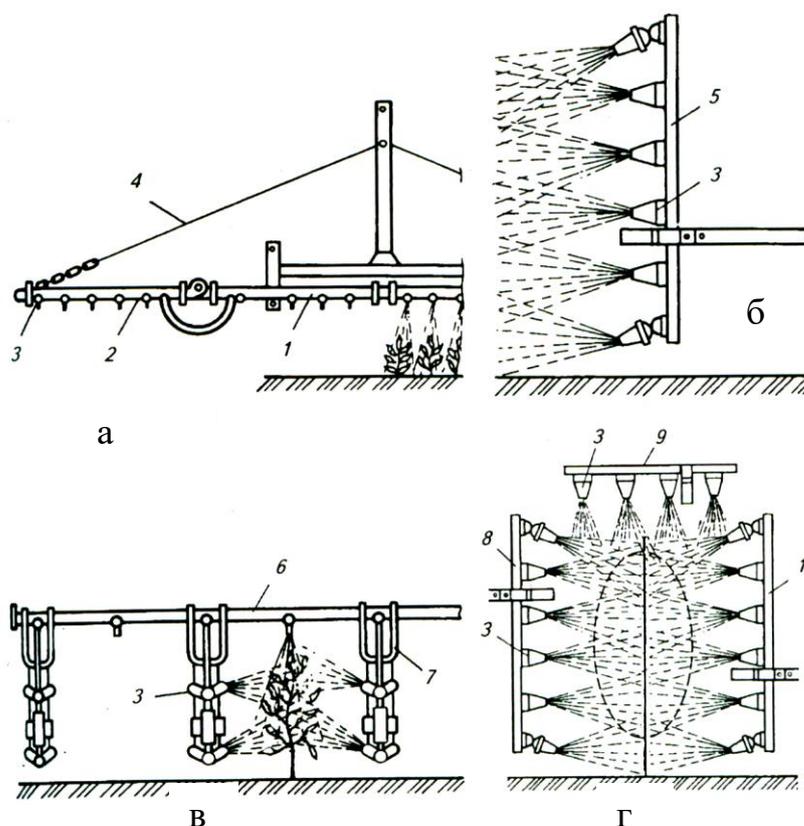
а – осевое с коническим соплом; б – осевое с двухсторонним соплом; в, г – осевое с расширяющимся соплом; д – центробежное с прямоугольным (щелевидным) соплом; 1, 12 – лопастные колеса; 2 – кожух; 3 – обтекатель; 4, 6, 8, 11 – сопла; 5 – коллектор с распылителями; 7, 9, 10, 13 – распылители.

Рисунок 2.14 – Вентиляторно-распределительные устройства

- *штанговая распределительная система.*

Для обработки полевых культур применяют горизонтальное расположение штанги «а», для опрыскивания виноградников и хмельников –

вертикальное «б» или арочное «г», когда две штанги расположены вертикально с двух сторон ряда растений, а одна – горизонтально над растениями.



а – горизонтальная;
 б – вертикальная;
 в – ярусная;
 г - арочная;
 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10 –
 коллекторы;
 3 - распылители;
 4 - растяжка;
 7 – подвеска.

Рисунок 2.15- Штанговая распределительная система

При опрыскивании некоторых культур (картофель, томаты) применяют ярусное расположение распылителей «в», закрепленных на подвесках 7.

- *брандспойт* предназначен для опрыскивания вручную молодых садов, одиноко стоящих деревьев, различных посадок и складских помещений.

Эжекторы предназначены для самозаправки опрыскивателя водой или рабочим раствором.

Эжектор для заправки открытой струей.

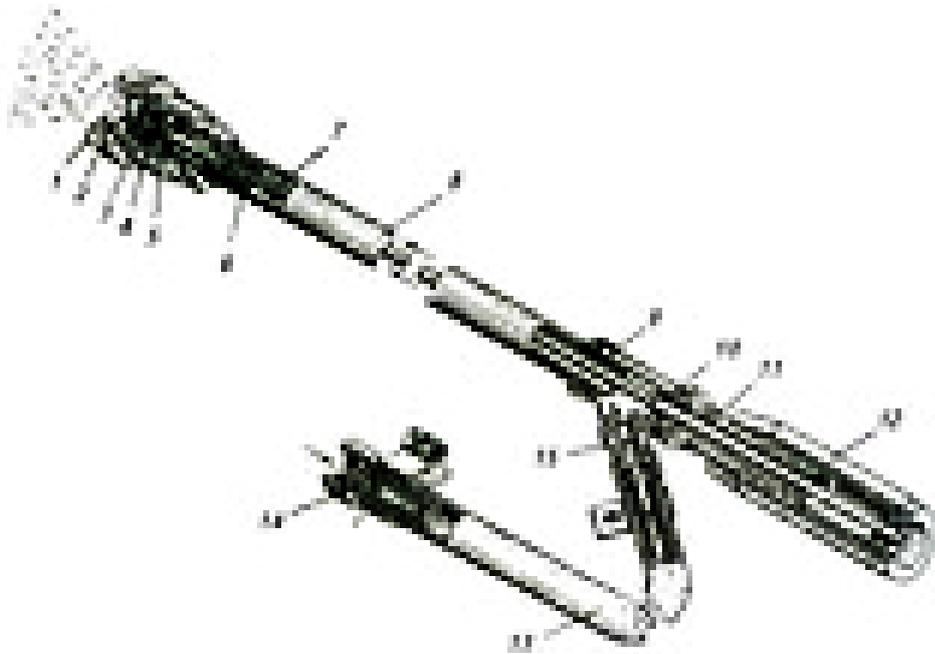
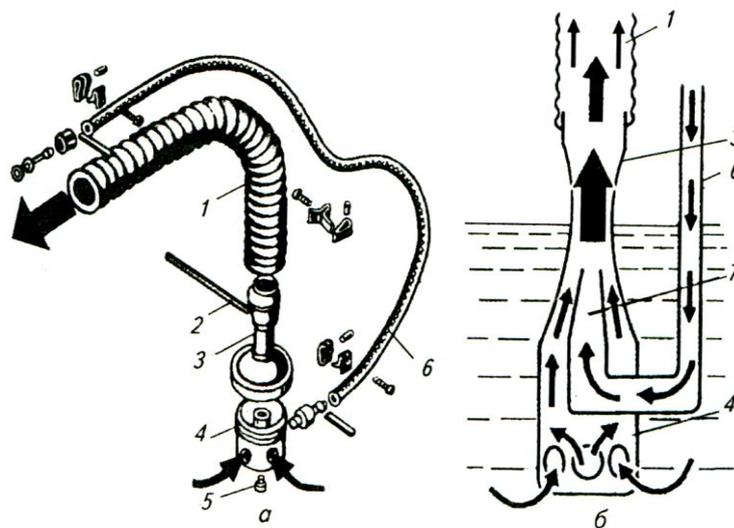


Рисунок 2.16– Брандспойт



1, 6 – рукава; 2 – ручка, 3 – камера смешивания; 4 – корпус; 5 – пробка; 7 – сопло.

Рисунок 2.17– Схема эжектора для заправки открытой струей

- Эжектор для заправки закрытой струей (рис. 2.18).

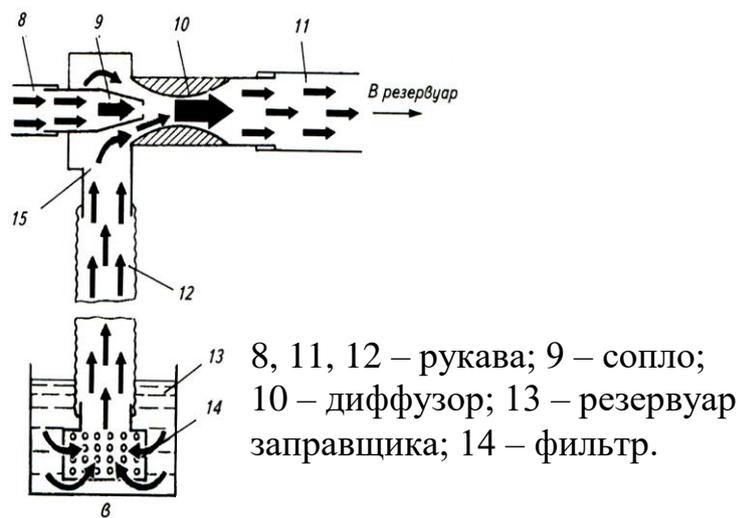


Рисунок 2.18- Эжектор для заправки закрытой струей

Общее устройство опрыскивателей. Подготовка к работе.

Штанговый опрыскиватель ОП-2000-2.

Предназначен для малообъемного опрыскивания пестицидами посевов полевых культур, в том числе при возделывании по интенсивной технологии, а также для внесения жидких комплексных удобрений (ЖКУ).

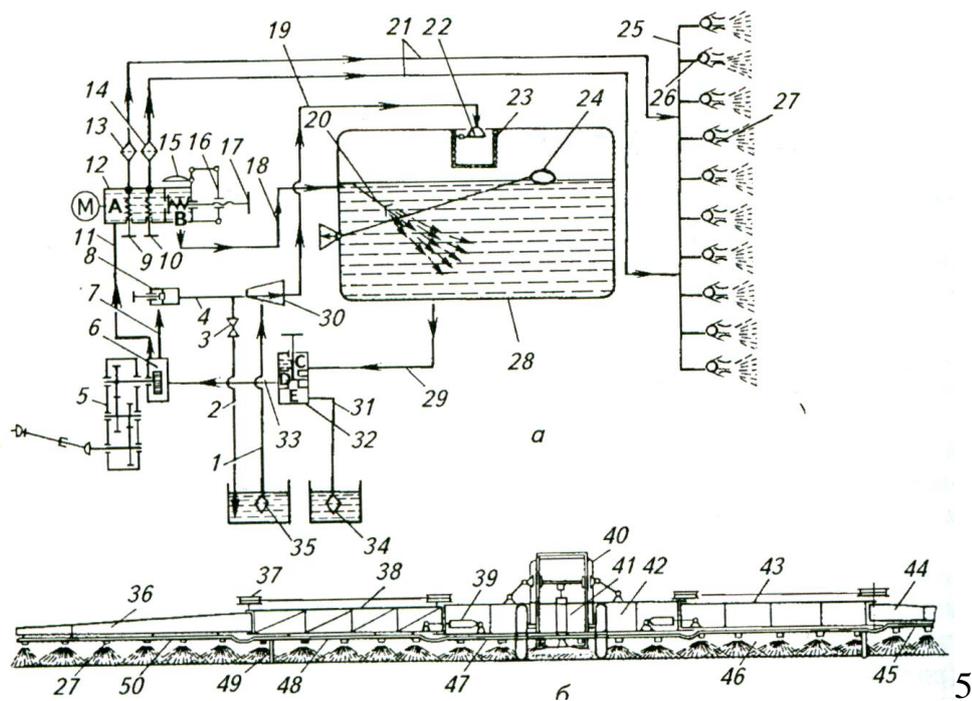
Подготовка опрыскивателей к работе.

При подготовке опрыскивателей к работе проверяют герметичность и исправность всех сборочных единиц и коммуникаций, выбирают тип распылителей с соответствующим диаметром отверстия, обеспечивающим необходимый размер капель распыливаемой жидкости.

Подобранный комплект распылителей монтируют на штангу. Поворачивая коллекторы в кронштейнах, располагают распылители так, чтобы факелы их распыла работали вертикально.

Вкладыши щелевых распылителей фиксируют на ниппелях в положении, когда плоскость факела распыла составляет с осью трубы 5...10°.

По высоте штангу устанавливают так, чтобы факелы распыла соседних распылителей наполовину перекрывали один другой.



1, 2, 4, 7, 11, 18, 19, 21, 29, 31, 33 – рукава; 3 – кран; 5 – редуктор; 6 – насос; 8 - запорное устройство; 9, 10 – двухпозиционные запорные клапаны, 12 – регулятор давления; 13, 14, 23, 34, 35 – фильтры; 15 – рукоятка; 16 – коромысло; 17 – редукционно-предохранительный клапан; 20 – гидромешалка; 22 – заправочный клапан; 24 – уровнемер; 25 – штанга; 26 – клапан отсечки; 27 – распылитель; 28 резервуар; 30 – эжектор; 32 – распределитель; 36, 38, 42...44 – секции штанги; 37 – блочно-тросовый механизм; 39, 41 – гидроцилиндры; 40 – рамка; 45...48, 50 – коллекторы; 49 – амортизатор.

Рисунок 2.19– Схема штангового опрыскивателя ОП-2000-2

Расход рабочей жидкости через один распылитель « q » рассчитывают по формуле:

- при работе опрыскивателя с готовым раствором

$$q = Q_{p.ж.} B_p v / (600n), \quad (2.2)$$

где $Q_{p.ж.}$ – заданная доза внесения рабочей жидкости на площади 1 га, л/га(кг/га,);

B_p -рабочая ширина захвата, м;

v – рабочая скорость движения агрегата км/ч;

n – число распылителей, установленных на распыливающем устройстве.

- если раствор готовят в опрыскивателе:

$$q = Q_n B_p v / (600nK), \quad (2.3)$$

где Q_n – заданная доза внесения препарата на площади 1 га, л/га(кг/га,);

B_p -рабочая ширина захвата, м; v – рабочая скорость движения агрегата км/ч;

n – число распылителей, установленных на распыливающем устройстве;

$K = M / E$ - удельное содержание (концентрация) препарата в рабочей жидкости, кг/л для твердых и л/л для жидких препаратов;

M – масса (кг) или количество (л) препарата, засыпанного (залитого) в резервуар опрыскивателя;

E – вместимость резервуара опрыскивателя, л.

Затем по таблицам, приведенным в инструкциях по эксплуатации опрыскивателей и справочниках, определяют необходимое рабочее давление в напорной магистрали и тип распылителя, и устанавливают их на машине.

Фактический расход раствора через один наконечник определяют опытным путем.

Дозу внесения жидкости проверяют перед обработкой. Для этого в резервуар опрыскивателя заливают замеренное количество жидкости и выливают ее в рабочем режиме. После опорожнения опрыскивателя замеряют фактически обработанную площадь. Фактическую дозу определяют путем деления количества израсходованной жидкости на обработанную площадь.

При выполнении расчетов важно правильно выбрать ширину захвата опрыскивателя.

Для штанговых опрыскивателей она равна ширине захвата штанги.

У вентиляторных опрыскивателей она зависит от погодных условий и выполняемой операции. Ее определяют опытным путем, или рассчитывают по формуле:

$$B_p = bm, \quad (2.4)$$

где b – ширина междурядья, м;

m – число обрабатываемых рядков за один проход.

Лекция 3. Машины для химической защиты растений

Содержание:

- 1 Особенности опрыскивателей по способу агрегатирования, ёмкости и ширине захвата.
- 2 Особенности ходовых систем.
- 3 Особенности емкостей.
- 4 Особенности распределительных систем и распыливающих органов.
- 5 Особенности систем циркуляции и подачи жидкости к распылителям.
- 6 Особенности осаждения жидкости.
- 7 Особенности систем контроля и управления технологическим процессом.

Основными критериями оценки эффективности работы опрыскивателей являются сокращение расхода рабочей жидкости и потерь пестицидов, повышение равномерности обработки растений, что достигается, прежде всего, совершенствованием основных рабочих органов, широким внедрением компьютеризации для управления технологическим процессом, в том числе с использованием спутниковых навигационных систем для осуществления технологии дифференцированного внесения ядохимикатов.

Наряду с этим важной тенденцией развития опрыскивателей является повышение их экологической безопасности, что обеспечивается совокупным действием различных факторов, среди которых (помимо приведенных) повышение качества распыла раствора ядохимикатов, снижение повреждаемости растений и уплотнения почвы ходовыми колесами машин, использование новых экологически безопасных технологий опрыскивания и др.

Прослеживается тенденция преимущественного развития систем регулирования рабочих параметров с компьютерной поддержкой. Практически все ведущие зарубежные фирмы-изготовители встраивают в свои

опрыскиватели электронные средства, чтобы повысить функциональность, производительность и комфортабельность машин. На конструктивном совершенствовании опрыскивателей отражается также и наблюдающееся в последние годы развитие систем точного земледелия, в связи с чем наряду с традиционными электронными системами опрыскиватели стали оснащаться оборудованием, позволяющим работать по сигналам спутниковых навигационных систем.

1 Особенности опрыскивателей по способу агрегатирования, ёмкости и ширине захвата

Зарубежные фирмы выпускают широкий ассортимент опрыскивателей по способу агрегатирования, ёмкости и ширине захвата.

Самоходные.



Рисунок 3.1 - Самоходный опрыскиватель Германской фирмы «Dammann» на шасси «FendtGT/GTA»



Рисунок 3.2 - Самоходный опрыскиватель Джон Дир 4730



Рисунок 3.3 - Самоходный опрыскиватель JohnDeere 4720

Ёмкость баков самоходных опрыскивателей различных фирм находится в пределах 3500...7000 л.

Ширина захвата составляет 20...45 м.

Например:

Мощные модели UX:

- UX 3200: фактический объем 3600 литров с 320 литровым баком для промывочной воды
- UX 4200: фактический объем 4450 литров с 520 литровым баком для промывочной воды
- UX 5200: фактический объем 5460 литров с 520 литровым баком для промывочной воды

Прицепные.



Рисунок 3.4 - Прицепной опрыскиватель JohnDeere 700-ой серии



Рисунок 3.5 - Прицепной опрыскиватель UGNova фирмы Amazone.

Полевой опрыскиватель позволяет крепить в задней части прицепное тяговое устройство. Имеется возможность агрегатирования любого стандартного прицепа с установленным баком воды.



Рисунок 3.6 – Опрыскиватель с дополнительным прицепом

Навесные.



Рисунок 3.7 - Навесные опрыскиватели фирмы Amazone

2 Особенности ходовых систем

Совершенствование ходовых систем зарубежных опрыскивателей направлено на снижение уплотнения почвы, и уменьшение колебаний корпуса под воздействием неровностей рельефа поля.

- Возможность изменения ширины колеи в диапазоне от 1,5 до 1,8 м или от 2 до 2,25 м. или 3050-3860 мм
- Большой дорожный просвет: от 700 до 900 мм

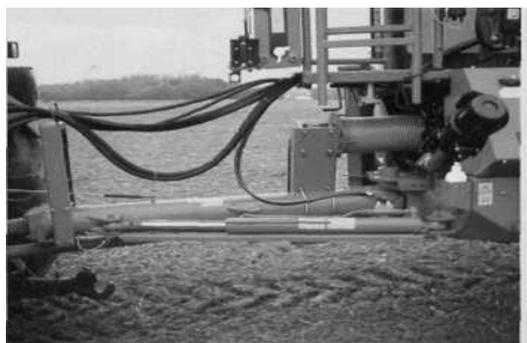


Рисунок 3.8 - Универсальное дышло

- Система копирования рельефа поля

Демпфирование дышла сводит к минимуму передачу горизонтальных колебаний на основное орудие. Это является большим преимуществом при быстром движении по дороге и на поле, так как штанги находятся при этом в более спокойном положении.

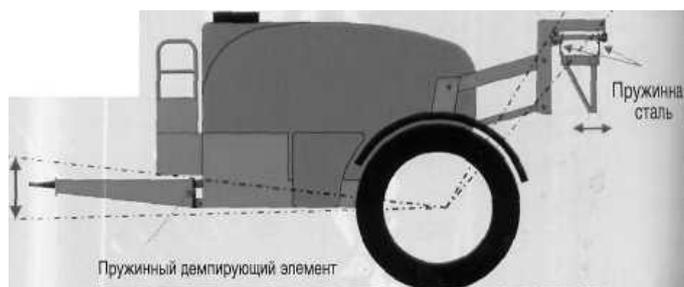


Рисунок 3.9 - Демпфирование дышла и подвески штанги

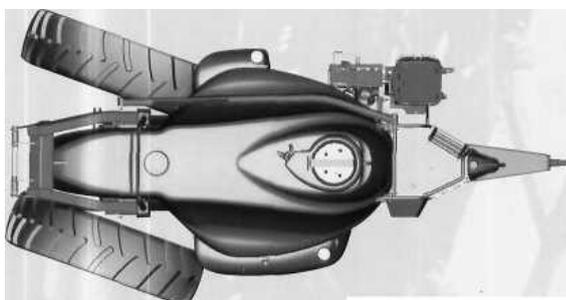


Рисунок 3.10 - Управление ходовыми колёсами и шейкой оси

Выбор правильных шин имеет решающее значение для работы без нанесения вреда почве. В зависимости от шин может выдаваться разрешение на скорость движения 25, 40 или 50 км/час. Ширина колеи: от 1,50 м до 2,25 м.

Для снижения колебаний разработана активная пневматическая подвеска Air, которая позволяет компенсировать неровности почвы, обеспечивая постоянный клиренс, увеличить срок службы штанг, резервуаров и других компонентов опрыскивателей, улучшить качество опрыскивания благодаря повышению устойчивости штанг, обеспечить комфортные условия работы оператора (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 -Активная пневматическая подвеска Air опрыскивателей серии GalaxySuper фирмы «Теснома» (Франция)

3 Особенности емкостей

- Гладкая поверхность полиэтиленового бака сконструирована таким образом, что внутри не остается участков, недоступных для очистки, система промывки удаляет все остатки химикатов



Рисунок 3.12 – Особенности формы емкости

- Большое отверстие с заправочным сетчатым фильтром и второе отверстие для чистки или контроля задней части бака.

4 Особенности распределительных систем и распыливающих органов

- 8-ми секционные гидравлически регулируемые штанги



Рисунок 3.13 – Восьми секционная штанга

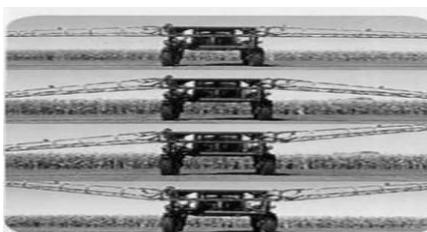


Рисунок 3.14 - Переднеподвесная штанга с возможностью копирования рельефа

Штанги Super-S складываются и раскладываются при помощи гидравлических цилиндров полностью автоматически. В транспортном положении штанги располагаются компактно за основным агрегатом с транспортной шириной всего лишь 2,40 м.

- Сверхлегкая профильная конструкция штанг. Штанги Super-S очень прочны благодаря многократно окантованным стальным профилям шириной 140 мм. Благодаря 3-й подрессоренной подвеске, гидравлической регулировке

высоты и эластичным скользящим полозьям штанги Super-S надежно ведутся на необходимом расстоянии до целевой поверхности.

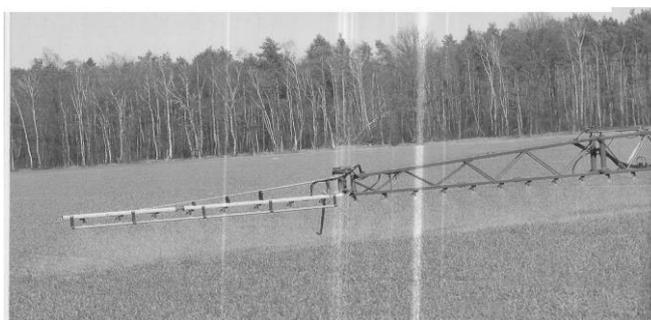


Рисунок 3.15 - Вид штанг с гибкими скользящими полозьями

Дополнительно штанги Super-S могут оснащаться электрогидравлической системой управления регулировкой высоты.

- Линии распыления и арматура из нержавеющей стали с антикоррозионным покрытием обеспечивают долгий срок службы опрыскивателей

- Шарнир AMAZONE без технического люфта и точки смазки двойной конической эксцентриковый болт

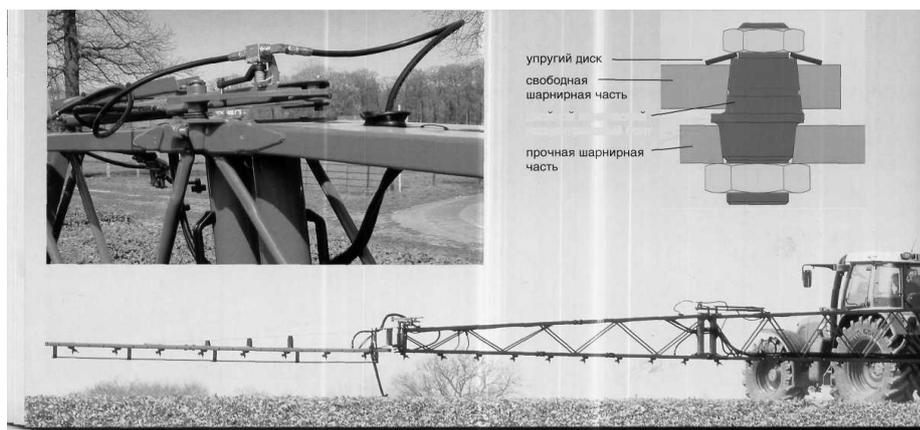


Рисунок 3.16 – Шарнир AMAZONE без технического люфта и точки смазки в форме двойного конического эксцентрикового болта

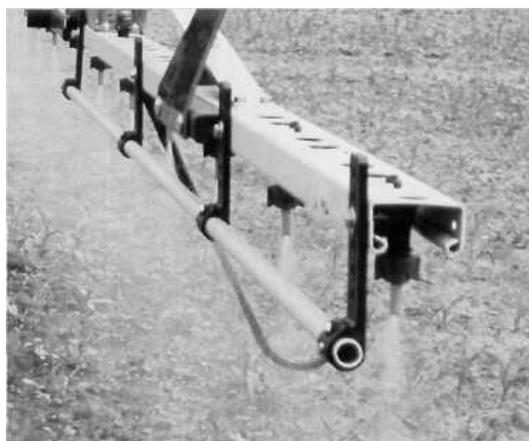


Рисунок 3.17 - Защитные трубы сопел

Защитные трубы сопел во внешней области или по всей рабочей ширине захвата штанг обеспечивают дополнительную защиту сопел.

Устройства для гашения колебаний штанг.

Для снижения колебания штанги различными фирмами разработаны сложные механизмы навески со следящими системами и управлением от бортового компьютера.

Такие навески:

- позволяют из кабины с помощью гидросистемы менять высоту установки штанги;



Рисунок 3.18 – Система навески штанги

- гарантируют близкое расположение штанги и опрыскивателя при любой высоте штанги, что, в свою очередь, обеспечивает максимальную устойчивость;
- гасят низкочастотные горизонтальные колебания штанги;
- гасят высокочастотные горизонтальные колебания штанги;
- контролируют горизонтальное положение штанги и автоматически с помощью гидравлической или электрической системы корректируют его.

Особенности распылителей.

Требования к качеству распыла жидкости.

Рассмотрим основное положение из области эффективности распыляемых пестицидов. Исследованиями установлено, что биологическая активность применяемых средств защиты растений и условие успешного подавления объектов, от которых производится защита полезных растений, связаны с плотностью и равномерностью покрытия поверхности обрабатываемого объекта каплями пестицидов. Существует установленная экспериментально минимально допустимая плотность (густота) покрытия (МДПП) для обрабатываемых объектов, ниже которой не достигается достаточная биологическая эффективность применения средств защиты растений. Для гербицидов этот показатель составляет 30 капель на 1 см², инсектицидов - 50 и фунгицидов - 50. Летальное количество препарата, необходимое для экологически безопасного подавления объекта, при условии поддержания постоянной заданной концентрации раствора, как правило, во много раз

меньше того количества химического вещества, которое обычно содержится в МДПП. Однако, для имеющихся в настоящее время опрыскивателей, условно можно принять, что заключенное в МДПП количество препарата - это и есть летальная норма (доза) для данного объекта.

В идеальном случае вся поверхность объекта должна быть покрыта равномерно с МДПП каплями рабочего раствора заданной концентрации. Причём, эффективность не зависит от величины капель, а зависит только от МДПП. Следовательно, для достижения максимальной экономической эффективности идеальный опрыскиватель должен равномерно покрывать поверхность обрабатываемого объекта мелкими каплями с МДПП.

Испаряются в основном мелкие (до 25 мкм) капли. Оптимальным при гидравлическом способе распыла является размер капель 80-360 мкм

Выше приведенные предпосылки являются основополагающими и им подчинены все направления совершенствования опрыскивателей.



Рисунок 3.19–Четырёхпозиционные распылительные головки

Гидравлические опрыскиватели, оснащенные традиционными распылителями щелевого, вихревого или дефлекторного типа, исчерпали свои технологические возможности, и в своем развитии достигли конструктивного

предела по снижению нормы расхода рабочей жидкости и степени ее диспергирования

Однако до сих пор широкое распространение в зарубежных штанговых опрыскивателях находят щелевые, рефлекторные, инжекторные, струйные распылители. Обычно на одну вращающуюся головку устанавливают по 3-4 распылителя разных типоразмеров.

В последнее время популярностью пользуются комбинированные пневмогидравлические насадки типа «Турбо-дроп», «Эйр тек» и др. С их помощью нормы внесения регулируются в пределах 30-125 л/га, а спектр дисперсности капель находится в пределах 100-450 мкм.

Снижению потерь пестицидов способствует применение турбопенного и пневматического способов опрыскивания. За рубежом нашли применение турбопенные распылители. Они создают направленный поток насыщенных воздухом капель. Пенные капли, содержащие пузырьки воздуха, крупные и сравнительно тяжелые, не сносятся воздушным потоком. Соприкасаясь с обрабатываемой поверхностью, они лопаются и покрывают тонкой пленкой 95% поверхности обрабатываемых растений. Это позволяет использовать препарат на 90-95%, т.е. практически без потерь, так как пенные капли не скатываются с поверхности, а мелкие капли при турбопенном распылении отсутствуют, и таким образом, нет потерь препарата от испарения и сноса ветром. Турбопенные распылители (турбодроп) выпускаются такими фирмами, как «Agrotor» и «Lechler» (Германия), «Teejet» (США), «Albuz» (Франция). Расход жидкости у них примерно в 2 раза меньше, чем у такого же типа щелевого распылителя.

В ряде стран (Дания, Германия, США, Великобритания, Франция и др.) разработаны пневматические полевые опрыскиватели. Установленный над полевой штангой осевой вентилятор подаёт воздух в оболочку из синтетической ткани с выходными отверстиями над распылителями. Расход рабочей жидкости и препарата снижается при этом на 25-30% (рис. 3.2). Ширина захвата у них составляет 12 - 36 м. Применение пневмоштанги

способствует равномерному распределению капель по обеим сторонам листьев, а также по любой обрабатываемой поверхности даже при скорости ветра до 9 м/с. (для гидравлических пределом является 4 м/с).

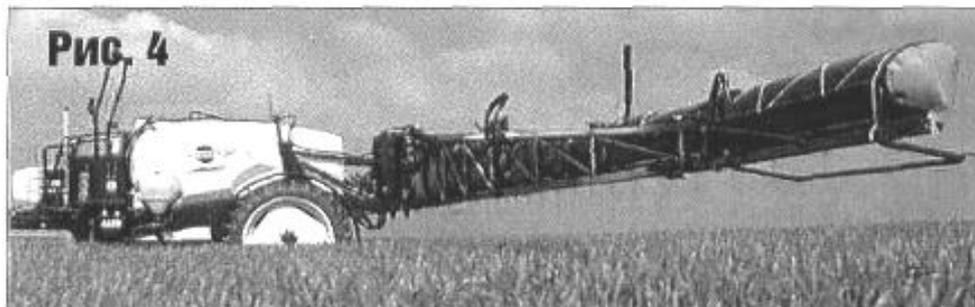


Рисунок 3.20 - Прицепной опрыскиватель «HardiCommander» (Дания), работающий по технологии «TWIN» (двойная сила)

Сущность нового метода заключается в том, что рабочий раствор подается в мощный поток воздуха. Благодаря этому препарат проникает даже в самые густые насаждения, включая нижнюю область листового покрова. Это позволяет значительно минимизировать потери, не нанося вреда окружающей среде. Система AirPlus дает возможность проводить полевые работы при температуре воздуха до 30°C и скорости ветра до 8 м/с. При этом экономится 40% рабочего раствора при обработке картофеля и 20% в процессе опрыскивания зерновых.

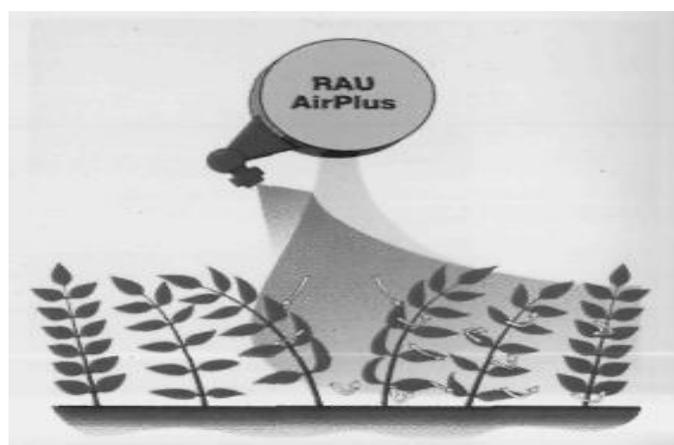


Рисунок 3.21 – Схема работы опрыскивателя с принудительным осаждением капель воздушным потоком

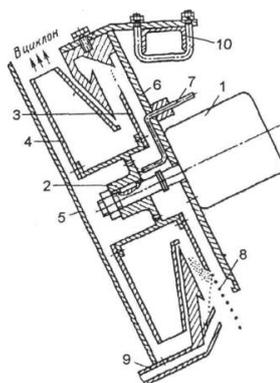


Рисунок 3.22 – Вид опрыскивателя с принудительным осаждением капель воздушным потоком

Принципиально новым или, скажем так, революционным направлением снижения потерь пестицидов и уменьшения нормы их расхода является создание и распространение в мире вращающихся распылителей, обеспечивающих узкий спектр размеров капель и на этой основе -монодисперсной ультра малообъемной технологии с контролируемым размером и осаждением капель. Поскольку вращающиеся, прежде всего дисковые, распылители дают наиболее узкий спектр размеров капель, они легко, обеспечивают регулирование их размеров (путем изменения диаметра диска или частоты его вращения).

Достигнуто снижение норм расхода рабочей жидкости с 300...3400 до 1...20 л/га.

В настоящее время больше всего вариантов разработок в мире предложено именно в этом направлении: дисковые распылители с вертикальной осью вращения; дисковые распылители с горизонтальной осью вращения; дисковые распылители, заключенные в специальный кожух для ограничения угла факела распыла и обеспечения возврата в бак отсепарированной части жидкости; дисковые распылители с сепарацией капель и без сепарации и др. К этому типу распылителей относятся Girojet-412, Microdrop-11 и др.



1-электрический двигатель; 2-ступица; 3-распылительный диск; 4-крыльчатка; 5-корпус вентилятора; 6-корпус распылителя; 7-питательная коммуникация; 8-распыленная рабочая жидкость; 9-сливная коммуникация; 10 – штанг.

Рисунок 3.23 - Распылитель с сепарацией мелких капель

Разработка способов внесения пестицидов и устройств, препятствующих испарению и сносу капель.

Предпринимаются попытки решить эту проблему с помощью юхосбоксов, пористых экранов или козырьков. Оригинальный опрыскиватель разработала фирма «Gambetti».

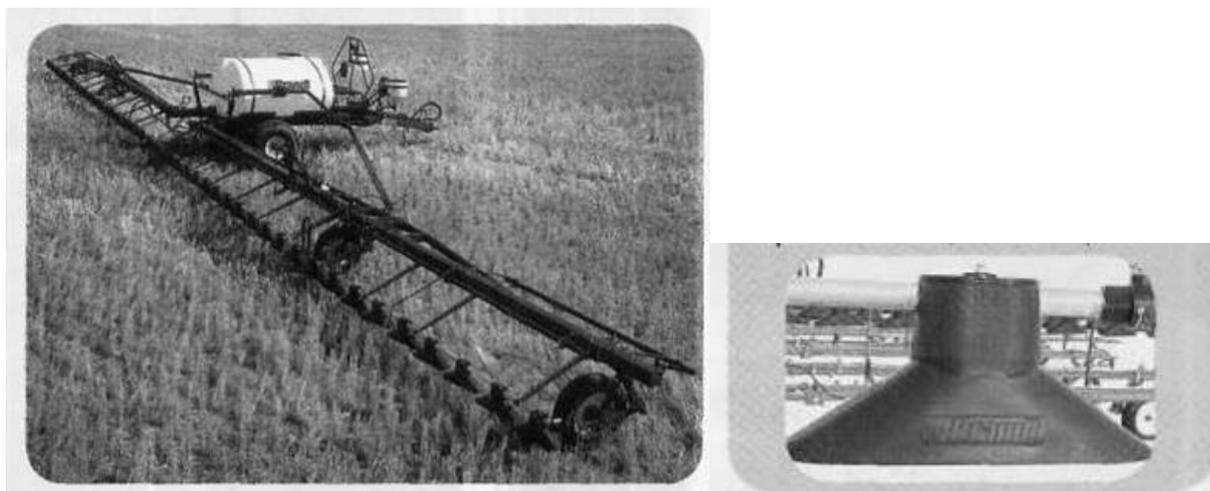


Рисунок 3.24 – Дисково-вентиляторный опрыскиватель

Благодаря специальной штанге с фартуком предотвращается снос препарата в окружающую среду. Отличительной конструкционной особенностью опрыскивателя ОП-24 «Ураган» является наличие ограждения по всей длине

штанги в виде перфорированных пластмассовых козырьков, позволяющих на 80% уменьшить снос ядохимикатов.

Возможны штанги с дисково-вентиляторными распылителями и гидравлическим приводом.



Рисунок 3.25 – Вид насосов итальянского производства



Рисунок 3.26 – Пост управления опрыскивателя AMAZONE

Ведутся исследования электростатического опрыскивания с использованием индукционного, контактного или коронного разряда. Данная технология интенсивно разрабатывается в США, Великобритании, Франции, Германии, ряде других развитых стран, а также и в России.

7 Особенности систем контроля и управления технологическим процессом

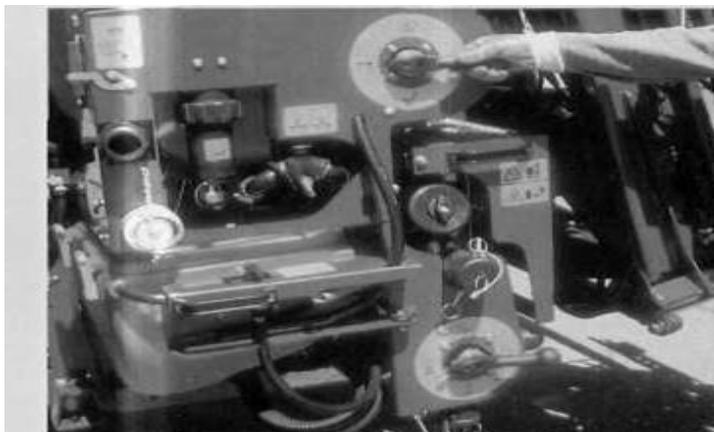


Рисунок 3.27 - Пульта управления опрыскивателя Джон Дир



Рисунок 3.28 - Вид кабины опрыскивателя «Dammann» на шасси «FendtGT/GTA»

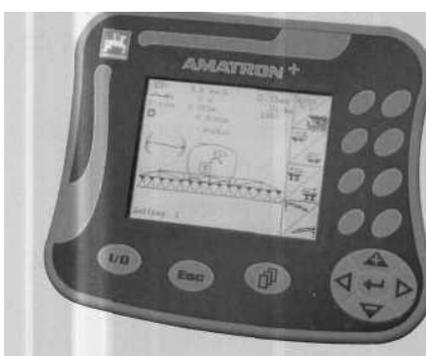


Рисунок 3.29 – Терминал управления AMATRON

Терминал управления AMATRON управляет полностью автоматически нормой внесения и всеми функциями арматуры и штанг.



① Пульт управления в качестве центрального блока управления с хорошим обзором и эргономикой:

Все элементы управления расположены спереди слева непосредственно со стороны водителя логично и без возможности происхождения ошибки.

Все шаги управления точно описаны благодаря однозначным положениям рычага.

② Бак-смеситель с инжектором типа Power для быстрой подачи большого количества средств защиты растений или промывки канистр.

③ Большой бак с чистой водой (520 литров) с бесступенчатым переключением для разбавления остатков или для чистки опрыскивателя даже при заполненном баке.

④ Отдельный бак для мытья рук.

⑤ Защитный ящик для спецодежды (без рис.).

⑥ Транспортное устройство.

⑦ Бесступенчатая система переключения с напорной стороны для опрыскивания, внутренней, внешней чистки, приготовления маточного раствора.

⑧ Бесступенчатая система переключения со стороны всасывания для опрыскивания, промывки, закачки.

⑨ Большой центральный приемный фильтр (3"): Фильтр снимается для чистки надежно и очень просто даже при заполненном баке. Рабочий раствор при этом не выступает.

⑩ Самоочищающийся напорный фильтр с дополнительной мешалкой.

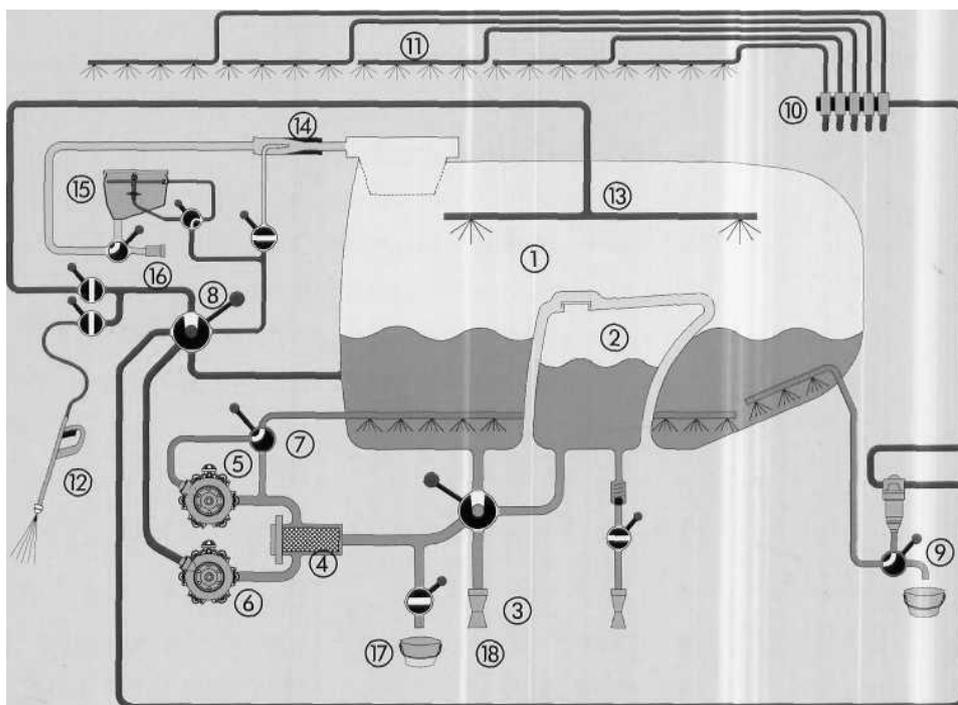
⑪ Заливное соединение: Заполнение производится посредством всасывающего шланга (3") с обратным клапаном.

⑫ Для целенаправленной разгрузки устанавливается отдельное соединение для быстрой разгрузки, являющееся дополнительной оснасткой (без рис.).

⑬ Клапан для бесступенчатой регулировки интенсивной мешалки.

⑭ Заправочное устройство с обратным клапаном для заполнения из внешнего источника или гидранта.

Рисунок 3.30 - Структура современного опрыскивателя



1 - Бак для рабочего раствора; 2 - бак для промывочной воды. 3 - бесступенчатая система переключения - закачка; 4 - приемный фильтр; 5 - насос мешалки; 6 - насос для опрыскивания; 7 - клапан мешалки; 8 - бесступенчатая система переключения - напор; 9 - напорный фильтр, самоочищающийся; 10 - распределительные вентили; 11 - распределительные линии; 12 - наружная чистка; 13 - внутренняя чистка бака; 14 - инжектор; 15 - бак-смеситель; 16 - муфта для системы откачки вакуума (например, Eсоfill); 17 - кран разгрузки.

Рисунок 3.31 – Типичные функциональные узлы опрыскивателя

Лекция 4. Машины для заготовки рассыпного сена

Вопросы:

1 Общие сведения, технологии и агротехнические требования.

2 Режущие аппараты.

3 Косилки.

4 Грабли.

5 Машины для уборки рассыпного сена.

Машины для заготовки прессованного сена.

Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением.

1 Общие сведения, технологии и агротехнические требования

Основные источники для заготовки кормов – естественные и сеяные травы, кукуруза и подсолнечник. Из трав получают сено, сенаж, силос, травяную муку, гранулы и брикеты.

Сено – это грубый корм, полученный в полевых условиях в результате высушивания скошенной травы до влажности 16...18%. При такой влажности сено может хорошо храниться без потери питательных веществ и не плесневеть. При большей влажности возможно самосогревание сена и развитие плесневых бактерий.

При неблагоприятных погодных условиях провяленную до влажности 35...40% траву досушивают с помощью установок активного вентилирования. Для обеспечения сохранности корма влажную массу обрабатывают химическими консервантами (муравьиной, пропионовой кислотами). Сено хранят в рассыпном (стога, сенохранилища, чердачные помещения), измельченном и спрессованном виде.

Рассыпное сено – получают из скошенной травы естественной длины. При его заготовке потери питательных веществ составляют 40...50%.

Наибольшие потери приходятся на период полевой сушки. Чем меньше период естественной сушки, тем сено питательнее и качественнее. Листья и соцветия растений наиболее богаты каротином, высыхают за несколько часов, а стебли – за несколько дней. Для выравнивания срока сушки стеблей и листьев при скашивании проводят *плющение* стеблей (механическое разрушение тканей травы).

Измельченное сено – получают из провяленной до влажности 35...40% травы, которую измельчают на отрезки 8...15 см и досушивают активным вентилированием. Сокращение периода пребывания такого сена в поле сокращает потери питательных веществ. Наиболее плотная укладка измельченного сена в хранилище уменьшает потребность в площадях для его хранения.

Прессованное сено – получают с помощью пресс-подборщиков, которые образуют прямоугольные тюки или цилиндрические рулоны. Сено прессуют при влажности 20...22% до плотности 100...200 кг/м³.

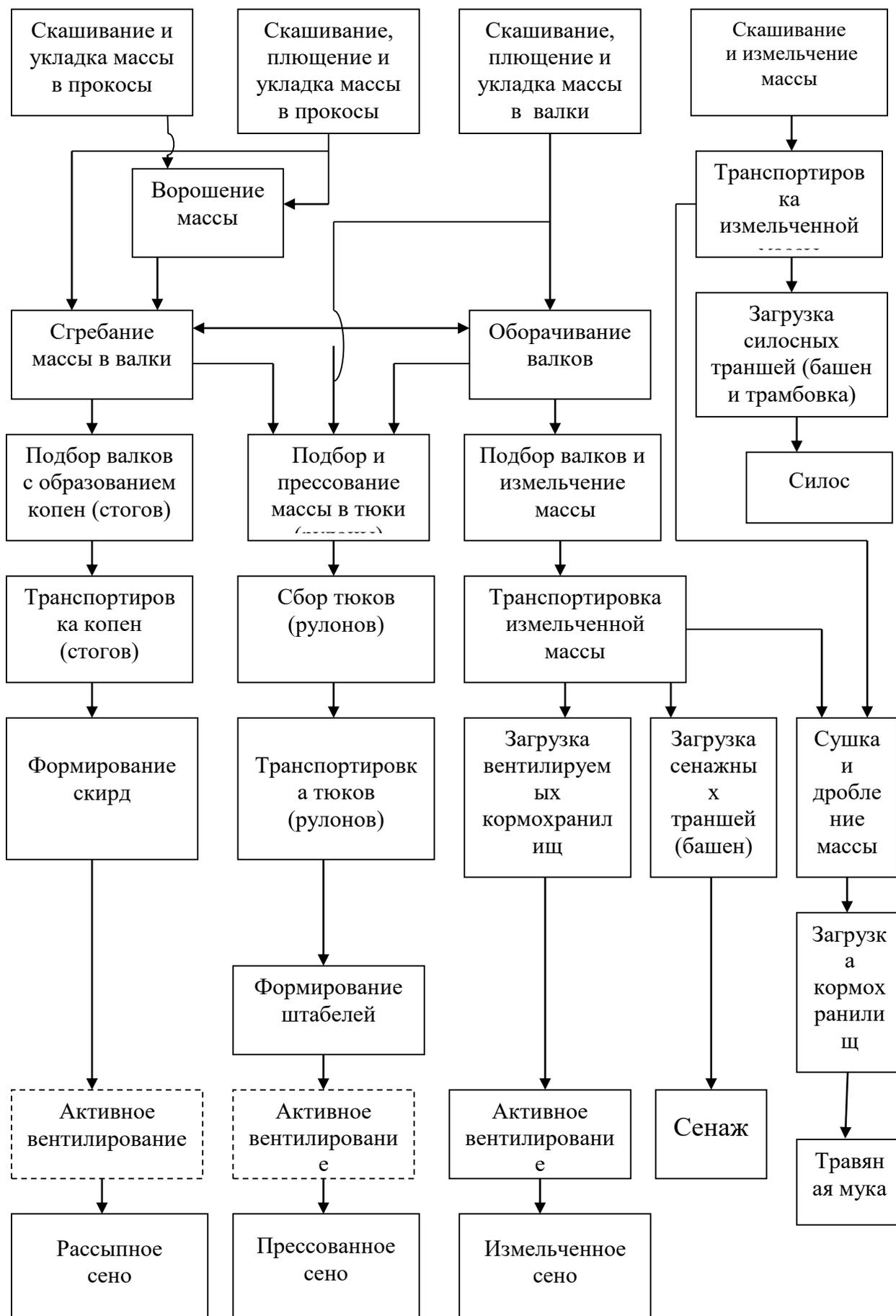
Чем выше влажность сена, тем меньше должна быть плотность прессования и наоборот.

Заготовка прессованного сена позволяет снизить потери листьев растений в 2,5 раза, по сравнению с рассыпным сеном, уменьшить в 2...3 раза потребность в хранилищах, снизить затраты труда при заготовке и скармливании сена.

Сенаж - готовят из трав провяленных до влажности 40...45% и измельченных на отрезки 2...5 см. Его хранят в анаэробных условиях (без доступа воздуха) в хранилищах башенного или траншейного типа, уплотняя при закладке до плотности 400 кг/м³.

В последние годы расширяется применение хранения прессованного сена и сенажа в рулонах обмотанных в 3...4 слоя полиэтиленовой пленкой (кокон) или в длинных полиэтиленовых мешках. Для этого выпускаются специальные комплексы машин.

Таблица 4.1 - Схема технологий заготовки кормов.



Травяная мука – это корм, полученный из убранных в ранние фазы вегетации трав, измельченных до длины 2...3 см, искусственно высушенных в специальных сушильных агрегатах (АВМ), а затем размолотых в муку.

В ней максимально сохраняются питательные вещества. Заготавливать травяную муку можно при любых погодных условиях. Однако сушка травы связана с большими затратами топлива и электроэнергии. Из травяной муки приготавливают гранулы (\varnothing 10...14 мм, длиной 15...25 мм), а из неразмолотой – небольшие брикеты.

Силос получают из свежескошенных или провяленных измельченных растений, которые закладывают в хранилище с утрамбовкой до плотности 500 кг/м³. Размер измельченных частиц 2...10 см. Чем меньше влажность, тем частицы должны быть мельче.

Сеянные злаковые травы на сено скашивают в фазе колошения или начале цветения, сеянные бобовые травы – фазе бутонизации или начале цветения.

Уборку силосных культур лучше начинать при влажности растений 70...75%.

Агротехнические требования.

Режущие аппараты должны обеспечивать ровный срез, одинаковый по высоте:

- 6 см – для естественных трав;
- 8 см для сеяных трав.

Отклонение от заданной высоты среза не должно превышать $\pm 0,5$ см.

Потери от повышенного среза и несрезанных растений допускаются не более 2%.

Бобовые травы следует скашивать с плющением. При ненастной погоде плющение не проводят.

Рассыпное сено сгребают в валки при влажности – 18%, прессованное – при влажности 26%.

Рабочие органы сеноуборочных машин не должны, перетирать сено, обивать листья, соцветия, загрязнять сено почвой.

При заготовке травяной муки время между скашиванием и сушкой не должно превышать 3 ч.

2 Режущие аппараты

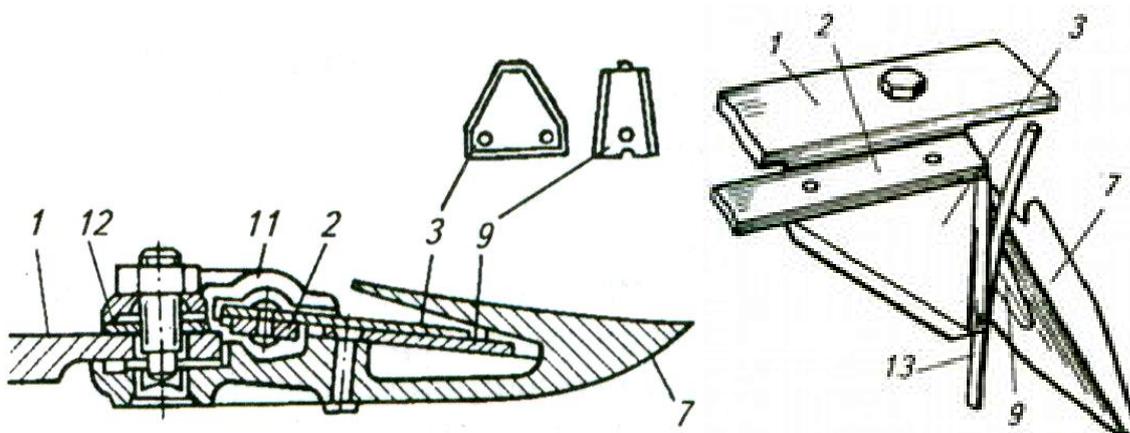
Важнейшим рабочим органом кормоуборочных машин является режущий аппарат, предназначенный для скашивания растений и измельчения срезанной массы при заготовке сенажа, силоса, травяной муки.

Существует два принципа резания:

- *подпорное* – в момент среза растение опирается на противорежущую пластину и отросток пальца;
- *бесподпорное* – в момент среза растения опираются только друг на друга. Срез происходит за счет высокой скорости ножа.

Типы режущих аппаратов.

- *Сегментно-пальцевый режущий аппарат.*



1 – пальцевый брус; 2 – спинка ножа; 3 – сегмент; 7 – отросток; 9 – противорежущая пластина; 11 – прижимная лапка; 12 – пластина трения; 13 – срезаемое растение.

Рисунок 4.1 – Схема сегментно-пальцевого режущего аппарата

Во время работы нож совершает возвратно-поступательное движение со средней скоростью 1,8...3 м/с. Привод ножа осуществляется от вала отбора мощности (ВОМ) трактора через кривошипно-шатунный механизм (КШМ) или механизм качающаяся шайба (МКШ). Для предотвращения изнашивания пальцевого бруса предназначена пластина трения 12.

Сегмент носком касается противорезущей пластины, а основание опирается на пластину трения. Поэтому между сегментом и задним краем противорезущей пластины должен быть зазор 0,3...0,5 мм. Его регулируют прижимными лапками 11. Предварительно необходимо отрегулировать взаиморасположение пальцев. В крайних положениях ножа осевые линии сегментов и пальцев должны совпадать. Эту регулировку проводят, изменяя длину шатуна.

- Беспальцевый режущий аппарат.

В качестве противорезущего элемента на таких режущих аппаратах применяются неподвижные сегменты или узкие пальцы без отростка с открытой противорезущей пластиной.

К такому типу относится режущий аппарат с двумя подвижными ножами, движущимся навстречу друг другу.

Такие режущие аппараты хорошо работают на запутанных и полеглых травостоях, меньше забиваются.

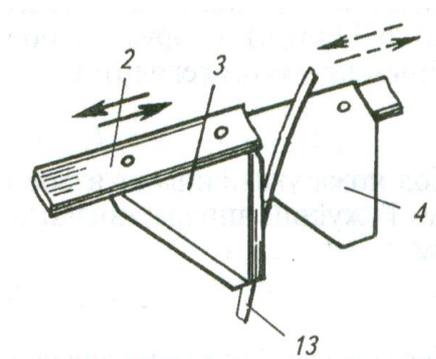


Рисунок 4.2 – Схема беспальцевого режущего аппарата

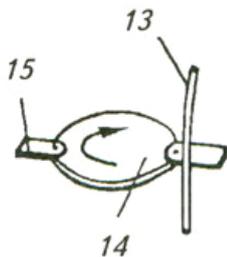
Сегменты могут иметь гладкую режущую кромку или с насечками.

Сегменты с гладкой кромкой применяются для скашивания естественных сенокосов или толстостебельных культур (кукуруза, подсолнечник). Такие сегменты можно затачивать.

Для скашивания сеяных трав и растений с жестким трубчатым стеблем (зерновые) применяются *сегменты с насечками*. Их затачивать не нужно.

- *Ротационно – дисковый режущий аппарат.*

Режущий аппарат состоит из бруса, на котором установлены роторы (диски) с шарнирно или жестко закрепленными ножами. Ножи имеют двухстороннюю заточку, их можно переставлять на другие диски, т.к. два соседних диска вращаются навстречу друг другу. Ножи вращаются с окружной скоростью 40...60 м/с и ударом разрезают стебли растений. Такие аппараты позволяют работать на больших поступательных скоростях.



13 – срезаемое растение; 14 – ротор (диск); 15 – пластиночный нож.

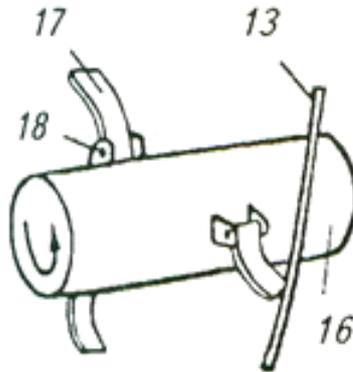
Рисунок 4.3 – Схема ротационно – дискового режущего аппарата

Привод вращения дисков осуществляется от ВОМ трактора через карданную, ременную и шестеренную передачи.

- *Ротационно – барабанный режущий аппарат.*

Состоит из вращающегося вокруг горизонтальной оси барабана и ножей, закрепленных на барабане шарнирно или жестко. При вращении ножи срезают растения, измельчают и потоком воздуха забрасывают в транспортное средство.

Шарнирно закрепленные ножи применяются на косилках – измельчителях, жестко закрепленные на кормоуборочных комбайнах для измельчения массы.



13 – срезаемое растение; 16 – барабан; 17 – молотковый нож; 18 – ось.

Рисунок 4.4 – Схема ротационно – барабанного режущего аппарата

3 Косилки

При заготовке многих видов кормов растения скашивают косилками.

Их классифицируют по следующим признакам:

По назначению косилки подразделяются на:

- обыкновенные;
- косилки – плющилки, которые кроме скашивания осуществляют плющение стеблей.

По числу режущих аппаратов:

- однобрусные;
- двухбрусные;
- трехбрусные.

Косилки иностранного производства имеют до пяти режущих брусьев.

По типу режущих аппаратов:

- сегментно – пальцевые;
- беспальцевые;
- ротационные.

По способу агрегатирования:

- навесные;
- полунавесные;
- прицепные;
- самоходные.

По способу навешивания на трактор:

- средненавесные (навешиваются с права от осевой линии трактора);
- задненавесные (навешиваются сзади трактора);
- фронтальные (навешиваются спереди трактора).

Косилки и косилки – плющилки с одинаковыми режущими аппаратами во многом сходны между собой.

Однобрусная косилка КС-Ф-2,1.

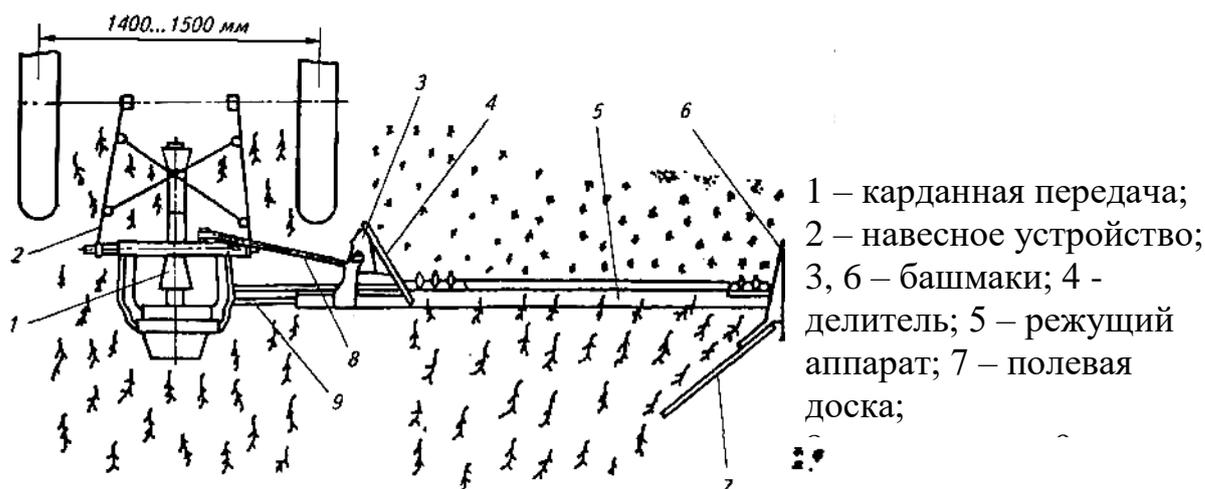


Рисунок 4.5 – Схема косилки КС-Ф-2,1

Косилка предназначена для скашивания естественных и сеяных трав, а также бобовых культур. Режущий аппарат сегментно – пальцевый. Сила давления внутреннего башмака на почву – 200...300Н, наружного – 100...200Н. Для уменьшения силы натягивают пружины механизма уравновешивания.

При работе косилка скользит на внутреннем и наружном башмаках. На башмаках имеются полозки, перемещая которые по высоте можно изменять высоту среза.

Наружный конец режущего аппарата выносят вперед на 35...55 мм, изменяя длину шпренгеля. Угол наклона режущего аппарата изменяют в зависимости от состояния травостоя. При полеглой массе режущий аппарат наклоняют вперед, чтобы пальцы заглублялись в полеглую массу. При работе на неровной или каменистой почве режущий аппарат наклоняют назад, чтобы пальцы не врезались в землю и пропускали встречающиеся камни.

Косилка КСГ-Ф-2,1Б – предназначена для работы на склонах крутизной до 20°. По устройству косилка аналогична косилке *КС-Ф-2,1*. Косилка оборудована специальным устройством для навешивания на низкоклиренсные тракторы.

Полунавесная косилка КД-Ф-4 – имеет передний и задний режущие аппараты шириной по 2,1 м каждый, расположенные с перекрытием в правую сторону.

По способу агрегатирования косилка полунавесная. Правая сторона косилки опирается на пневматическое колесо. Косилка оборудована тяговым предохранителем, который предохраняет ее от поломки при встрече с препятствием.

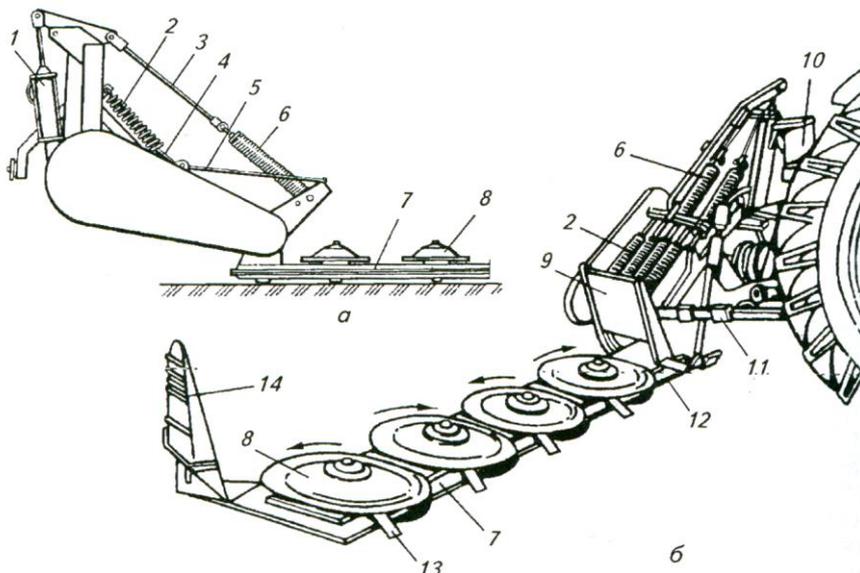
Ротационная навесная косилка КРН – 2,1.

Косилка предназначена для скашивания высокоурожайных трав, мелкого кустарника и бурьяна с укладкой скошенной массы в прокос.

Режущий аппарат – ротационно – дисковый.

Механизм уравнивания ограничивает силу воздействия режущего аппарата на почву. Сила воздействия на почву внешнего (200...300Н) и внутреннего (700...900Н) башмаков регулируют болтами 4.

Ножи косилки выполняют бесподпорный срез. Ножи движутся с окружной скоростью 65 м/с. Толщина режущей кромки ножей должна быть не более 0,2 мм. Затупившиеся ножи можно переставлять на диски с противоположным вращением. Ножи с затупившимися режущими кромками с обеих сторон можно затачивать.



1 – гидроцилиндр подъема режущего аппарата; 2 – пружины механизма уравнивания; 3, 4 - регулировочные болты; 5 – транспортная тяга; 6 – пружинный механизм подъема; 7 – режущий аппарат; 8 – ротор; 9 – кронштейн режущего аппарата; 10 – рама – навеска; 11 – тяговый предохранитель; 12 - подрамник; 13 – нож; 14 – полевой делитель.

Рисунок 4.6 – Схема ротационной навесная косилки КРН – 2,1

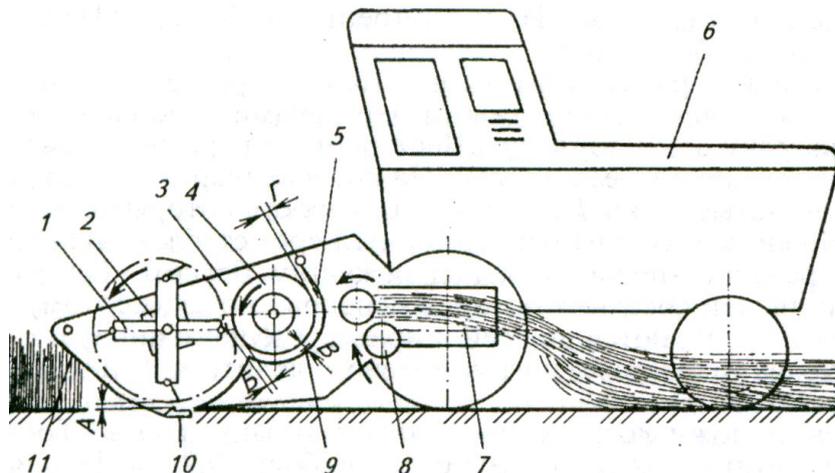
Высоту среза регулируют, наклоняя режущий аппарат вперед (но не более чем на 7°) изменяя длину центральной тяги механизма навески трактора.

Косилка оборудована тяговым предохранителем. Его регулируют так, чтобы он срабатывал при усилии 300 Н, приложенном посередине режущего аппарата.

Самоходная косилка – плющилка КПС – 5Б.

Косилка предназначена для скашивания сеяных трав с одновременным плющением стеблей скошенных растений и укладкой их на стерне в валок. Без плющильных валцов косилку можно использовать как валковую жатку для скашивания трав и зерновых культур без плющения. Самоходное шасси можно использовать как энергетическое средство для работы с зерновыми валковыми жатками и валкооборачивателем. Жатка оборудована сегментно – пальцевым режущим аппаратом, состоящим из двух частей. При работе ножи движутся в

противоположных направлениях, приводятся в движение от механизма качающаяся шайба.



1 – мотовило; 2 – опора мотовила; 3 – жатка; 4 – шнек; 5, 9 – чистики; 6 – самоходное шасси; 7 – валкообразующее устройство; 8 – плющильный аппарат; 10 - режущий аппарат; 11 – полевой делитель.

Рисунок 4.7 – Схема самоходной косилки - плющилки КПС – 5Б

В рабочем положении жатка опирается на башмаки, перемещая которые по высоте можно регулировать высоту среза. Силу давления башмаков на почву регулируют натяжением пружин уравновешивающего механизма:

- на легких почвах – 900...1200Н;
- на твердых почвах – 1200...1500Н.

Мотовило и шнек располагают в зависимости от урожайности трав:

- на низкоурожайных травах зазоры – $A = B = 15...20$ мм, $B = 10...12$ мм, $\Gamma = 2...4$ мм;
- на высокоурожайных травах зазоры – $A = B = 30...35$ мм, $B = 15...18$ мм, $\Gamma = 8...10$ мм;

Силу сжатия стеблей в плющильном аппарате (10...50Н на один см вальца) регулируют пружинами в зависимости от урожайности массы. На травах имеющих грубый толстый стебель и при высокой урожайности силу увеличивают. Максимальное давление не должно превышать 100Н.

Ширину валка (от 1,2 до 1,8м) устанавливают в зависимости от урожайности трав, погодных условий и способа последующей уборки. Для этого перемещают боковины валкообразующего устройства.

Ротационная прицепная косилка – плющилка КПРН – 3А.

Косилка снабжена ротационно-дисковым режущим аппаратом, плющильным аппаратом, аналогичным по устройству аппарату косилки-плющилки КПС-5Б, и валкообразующим устройством. Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4 (МТЗ, ЮМЗ).

4 Грабли

Провяленную или высохшую траву из прокосов в валки сгребают граблями.

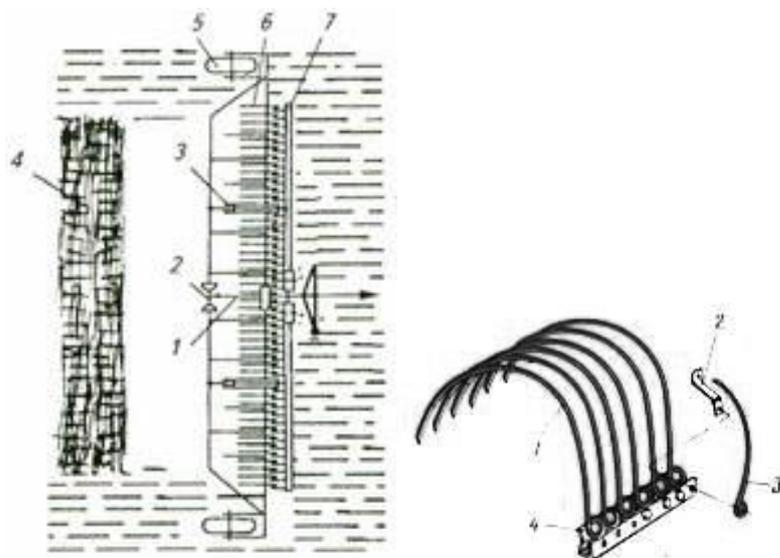
По принципу действия и конструкции рабочих органов грабли различают:

- *поперечные;*
- *колесно-пальцевые;*
- *роторные.*

Поперечные грабли образуют валки, располагаемые поперек направления движения агрегата, а колесно-пальцевые и роторные – вдоль. Колесно-пальцевые и роторные грабли используют также и для ворошения и оборачивания растительной массы с целью ускорения ее сушки.

Поперечные полунавесные грабли ГП – Ф – 16.

Грабли предназначены для сгребания в валки скошенной травы влажностью до 80% и урожайностью не более 5 т/га, а также для очистки убранных участков от остатков урожая (соломы, стеблей кукурузы и т. п.).



1 – сцепка; 2 – шарнир; 3 – гидроцилиндр; 4 – валок сена; 5 – опорное колесо; 6 – пружинный зуб; 7 - грабельный брус.

Рисунок 4.8 – Схема граблей ГП – Ф – 16

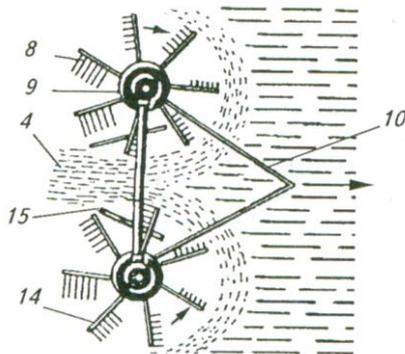
В рабочем положении зубья опускают в нижнее положение, образуется короб. При движении агрегата короб заполняется сеном. Затем тракторист включает механизм поворота зубьев, и валок сена выпадает на поле и зубья опускаются снова в рабочее положение. Во избежание потерь сена зазор между зубьями и почвой в рабочем положении должен быть не более 1 см.

Роторные грабли – ворошилка ГВР – 6Б.

Грабли предназначены для сгребания травы из прокосов в валки, ворошения ее в прокосах, обрачивания, разбрасывания и сдваивания валков.

При работе роторы вращаются навстречу друг другу. Кулачки граблин переводят в положение «Сгребание». Зубья граблин в передней части опускаются вниз, захватывают массу и сбрасывают ее к формирующим щитам, образуя непрерывный вспушенный валок. Затем граблина поворачивается, пальцы принимают горизонтальное положение и проходят над образовавшимся валком.

При движении одного ротора по валку в рабочем режиме граблины оборачивают валок. Если расстояние между валками не превышает 6 м, то грабли за один проход сдваивают их. Ширину валков регулируют перемещая валкоформирующие щитки.



4 – валок сена; 8 – пальцы; 9 – ротор; 10 – прицепная сница; 14 – граблина; 15 – валкоформирующий щит.

Рисунок 4.9 – Схема роторных граблей – ворошилок ГВР – 6Б

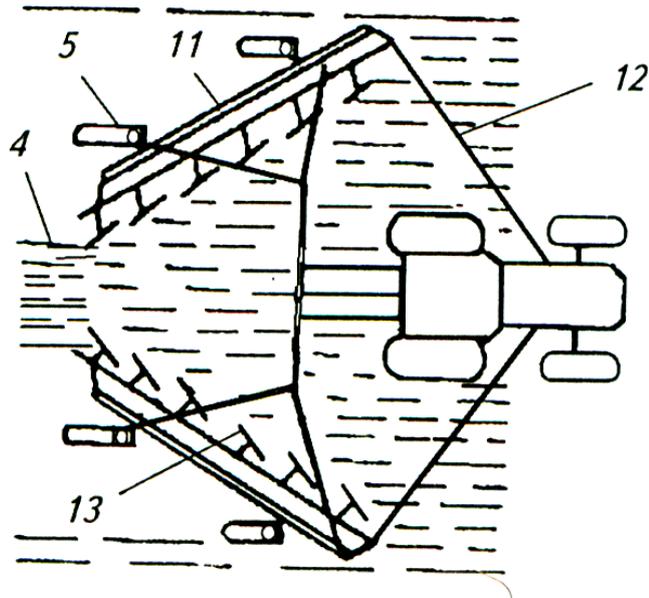
При сгребании травы роторы вращаются с частотой $67,5 \text{ мин}^{-1}$.

При ворошении травы в прокосах и разбрасывании валков частоту вращения роторов увеличивают до 92 мин^{-1} , кулачки граблин переводят в положение «Ворошение». Пальцы подхватывают впередилежащую массу из прокоса (валка) и разбрасывают ее сзади роторов по всей ширине захвата. Валкоформирующие щитки при этом снимают и переворачивают. Грабли могут работать одним левым ротором.

Колесно – пальцевые полунавесные горно – равнинные грабли ГВК – 6Г.

Грабли предназначены для ворошения травы в прокосах, сгребания сена в валки и оборачивания валков на равнине и склонах крутизной до 20° .

Для сгребания сена в валок секции разворачивают так, чтобы угол между пальцевыми колесами и направлением движения агрегата составлял 45° . Сено передается от переднего колеса к последующему и образуется вспушенный валок шириной 1,2 м. Сгребание сена и оборачивание валков можно осуществлять одной секцией.



4 – валок сена; 5 – опорное колесо; 11 – секция; 12 – растяжка; 13 – пальцевое колесо.

Рисунок 4.10 – Схема колесно – пальцевых полунавесных горно – равнинных граблей ГВК – 6Г

При ворошении травы секции разводятся максимально, изменяя длину телескопических растяжек.

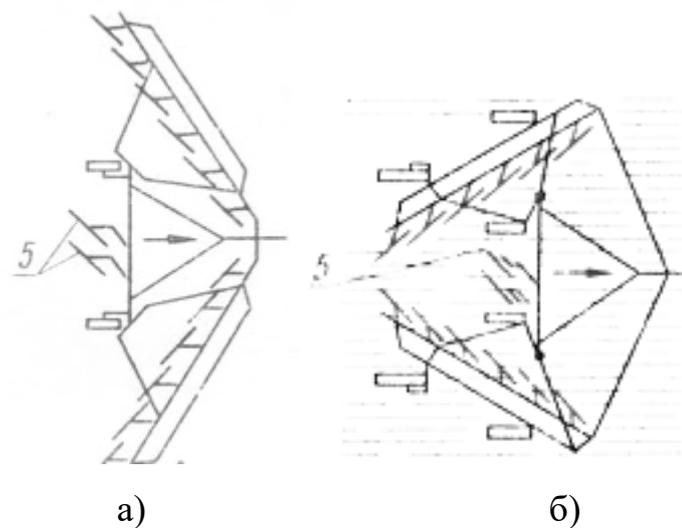
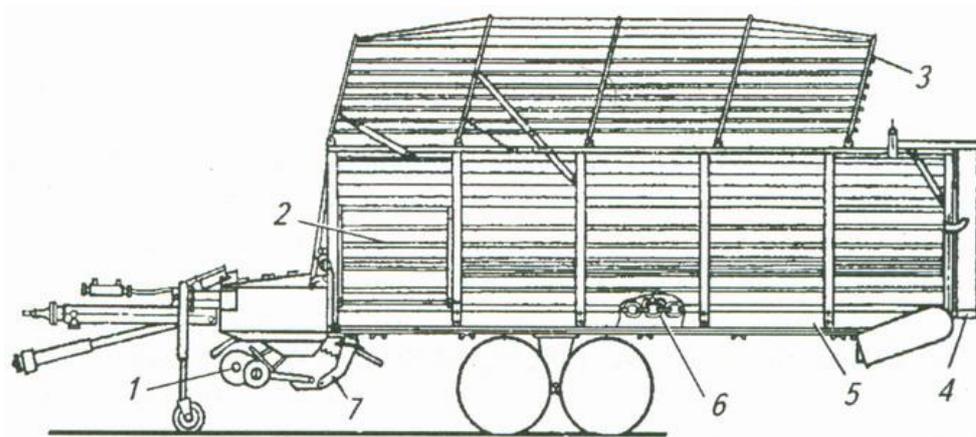


Рисунок 4.11 - Установка секций ГВК – 6Г для: а) ворошения; б) сгребания в валки, оборачивания и сдваивания

5 Машины для уборки рассыпного сена

Подборщик полуприцеп ТП – Ф – 45.



1 – подборщик; 2 – боковая стенка; 3 – тент; 4 – задняя стенка; 5 – рама; 6 – транспортер; 7 – набивающее устройство.

Рисунок 4.12 – Схема подборщика полуприцепа ТП – Ф – 45

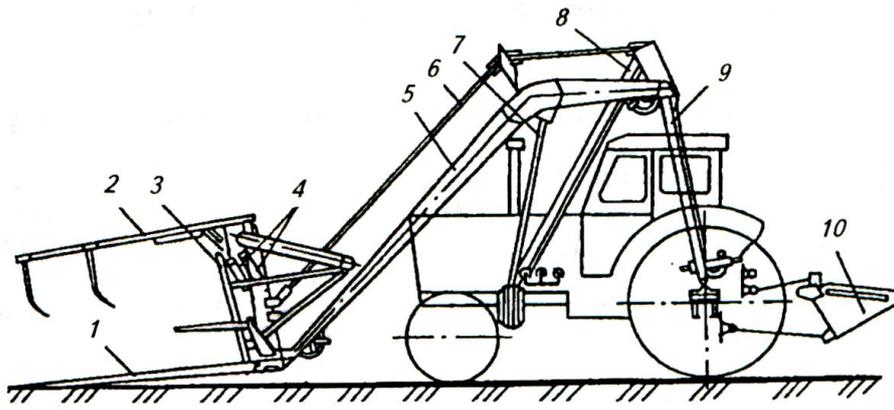
Подборщик предназначен для подбора подвяленной травы влажностью до 45%, сена и соломы из валков с измельчением или без него, транспортировки и механической выгрузки. Может использоваться для перевозки силоса и других грубых кормов.

Погрузчик стогометатель ПФ – 0,5.

Погрузчик предназначен для скирдования сена, перевозки на небольшое расстояние и погрузки разных грузов.

Максимальная высота подъема 7...8 м.

При работе опускают грабельную решетку 1 на землю перед копной и поднимают накидную решетку 2, движением трактора вперед подводят грабельную решетку 1 под копну. Опустив накидную решетку 2 и подняв копну, подъезжают к стогу. Опускают на него копну, поднимают накидную решетку 2 и сталкивающей стенкой сдвигают копну с решетки на стог.



1, 2 – грабельная и накидная решетки; 3 – сталкивающая стенка; 4, 7 – гидроцилиндры; 5 – подъемная рама; 6 – растяжка; 8 – раскос; 9 – опорная рама; 10 – ковш.

Рисунок 4.13 – Схема погрузчика стогометателя ПФ – 0,5

Лекция 5. Машины для заготовки прессованного сена

Вопросы:

1. Классификация.
2. Общее устройство и основные регулировки.

1. Классификация

Заготовка прессованного сена является наиболее прогрессивным и экономичным способом получения качественного корма. При этом используют пресс - подборщики, которые подбирают массу из валков и прессуют ее в кипы, обвязываемые шпагатом или проволокой.

По конструкции камеры прессования и по форме образуемой кипы пресс-подборщики делятся на:

- поршневые;
- рулонные.

Поршневые пресс-подборщики формируют массу в прямоугольные кипы (тюки) длиной 0,5...2,5м поршнем, совершающим возвратно - поступательное движение в прямоугольной прессовальной камере.

Рулонные пресс-подборщики формируют круглые кипы (рулоны) в цилиндрической камере прессования постоянного или переменного объема.

У поршневых пресс-подборщиков подача растительной массы в камеру прессования может быть:

- боковой;
- нижней;
- верхней.

Наиболее распространены машины с боковой подачей. Машины с боковой подачей наиболее компактны, и симметричны относительно осевой линии трактора.

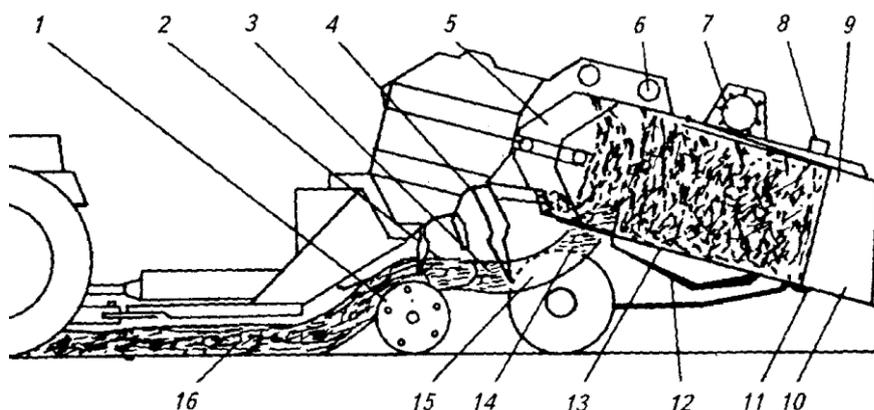
Нижнюю подачу используют для формирования крупногабаритных тюков массой 500...600 кг.

Рулонные *пресс-подборщики с камерой прессования переменного объема* уплотняют массу между транспортером и барабаном, постепенно закручивая ее в петлю, образованную бесконечными прорезиненными прессующими ремнями. По мере поступления массы диаметр петли увеличивается и образуется рулон заданного диаметра и постоянной плотности.

В камере прессования постоянного объема, прессующие ремни отсутствуют. Рулон в ней формируется роликами, вальцами или цепями прессующего механизма. Такие пресс-подборщики проще по конструкции и надежнее в работе. Образованные ими рулоны имеют рыхлую середину и плотный наружный слой.

2 Общее устройство и основные регулировки

Пресс-подборщик крупногабаритных тюков ПКТ – Ф – 2.



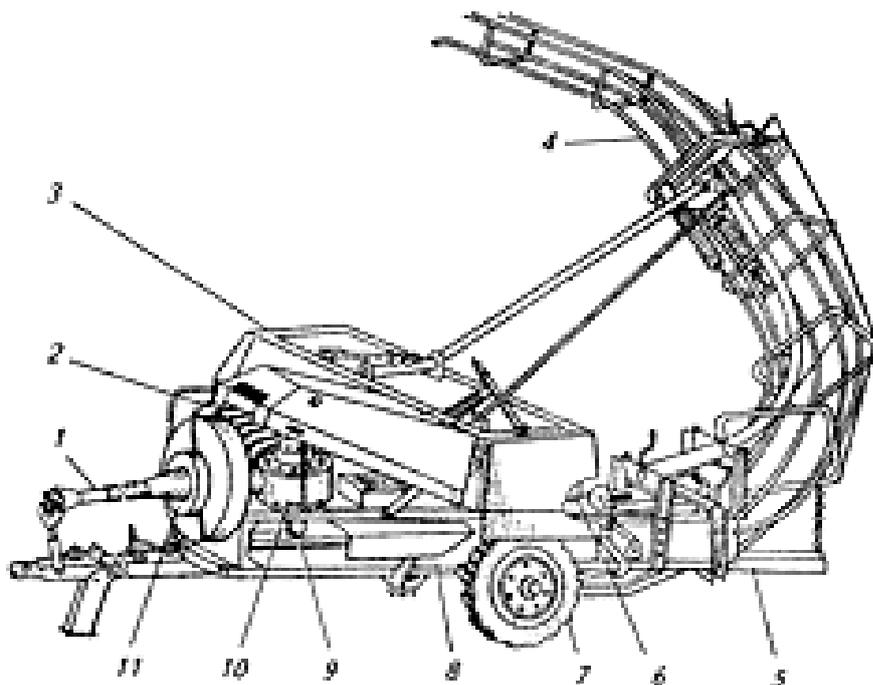
1 – подборщик; 2 - набиватель; 3 – загрузочная камера; 4 – загрузчик; 5 – поршень; 6 – вязальный аппарат; 7 – мерительное колесо; 8 – механизм уплотнения; 9 – уплотнитель; 10 – люк; 11 – лоток; 12 – иглы; 13, 14, 15 – соответственно спрессованная, прессуемая и уплотненная масса; 16 - подбираемый валок.

Рисунок 5.1 - Схема пресс-подборщика крупногабаритных тюков ПКТ – Ф – 2

Пресс-подборщик предназначен для подбора сена или соломы и прессования их в крупногабаритные прямоугольные тюки массой до 500 кг с обвязкой синтетическим шпагатом. Длину формируемых тюков регулируют мерительным колесом, плотность – регулятором плотности прессования.

Агрегатируется с тракторами класса 1,4 и 2.

Пресс-подборщик ППЛ – Ф – 1,6М.



1 – главная карданная передача; 2 – подборщик; 3 – механизм упаковщиков; 4, 5 – лоток; 6 – вязальный аппарат; 7 – колесный ход; 8 – прессовальная камера; 9 – поршень с шатуном; 10 – редуктор главной передачи; 11 – маховик.

Рисунок 5.2 – Схема пресс-подборщика ППЛ – Ф – 1,6М

Пресс-подборщик предназначен для подбора валков сена или соломы, прессования их в тюки прямоугольной формы с автоматической обвязкой тюков и погрузкой их в рядом идущее транспортное средство на высоту до 3,6 или укладкой на поле. В зависимости от типа вязального аппарата тюки могут обвязываться синтетическим шпагатом или проволокой.

Плотность прессования массы устанавливают с помощью регулятора плотности за счет изменения сечения выходного окна прессовальной камеры.

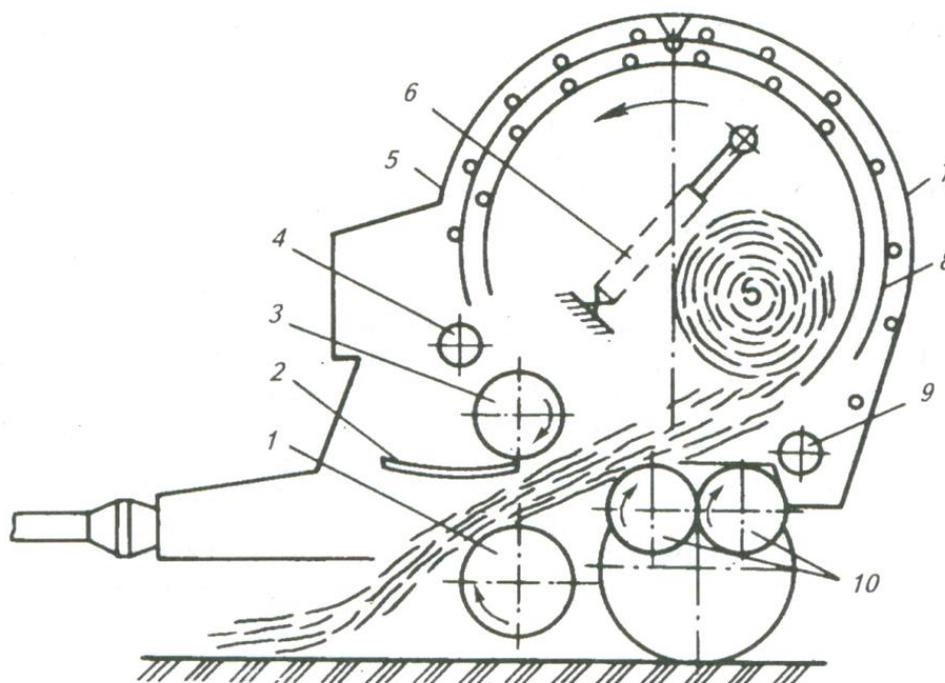
Длину тюка регулируют, перемещая специальный хомутик по дуге мерителя. При перемещении хомутика вверх длина тюка увеличивается, при перемещении вниз – уменьшается.

Агрегатируется с тракторами класса 1,4.

Расход проволоки на 1 т прессованного сена до 7 кг, на 1 т соломы до 9 кг.

Расход шпагата на 1 т сена до 0,9 кг, на 1 т соломы до 1,4 кг.

Рулонный безременный пресс-подборщик ПР – Ф – 750.



1 – барабанный подборщик; 2 – прижимная решетка; 3, 10 – вальцы; 4, 9 – ведущий и ведомый валы механизма прессования; 5, 7 – передняя и задняя части камеры прессования; 6 – гидроцилиндр; 8 – механизм прессования.

Рисунок 5.3 - Схема пресс-подборщика ПР – Ф – 750.

Пресс-подборщик предназначен для подбора валков сена или соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы (рулоны) с автоматической обвязкой синтетическим шпагатом.

Камера прессования закрытого типа, постоянного объема.

Механизм прессования состоит из двух тяговых цепей со специальными звеньями, в которые входят поперечины – скалки. На обоих концах скалок установлены катки, которые перемещаются по дорожкам камеры прессования.

Обматывающий аппарат снабжен механизмом подачи шпагата из бобин, каретки с двумя поводками, ограничителей перемещения каретки, тормозка и ножа.

Шпагат подается при обматывании рулона двумя роликами. Аппарат имеет четыре режима работы с различным шагом обмотки.

При работе нижними вальцами 10 и цепями со скалками механизма прессования 8 масса закручивается в рулон, который по мере поступления сена приводится во вращательное движение и уплотняется, в результате чего наружные слои уплотняются больше, чем внутренние. При дальнейшем поступлении массы ее плотность возрастает, и при достижении заданного значения включает сигнальное устройство, которое работает как в звуковом режиме, так и в световом. Тракторист останавливает агрегат для обмотки рулона. После обмотки рулона тракторист при помощи гидроцилиндра открывает заднюю часть прессовальной камеры 7 (при этом механизм прессования отключается). За счет нижних вальцов 10 рулон выгружается из камеры прессования на землю. После закрытия задней части камеры рабочий процесс повторяется.

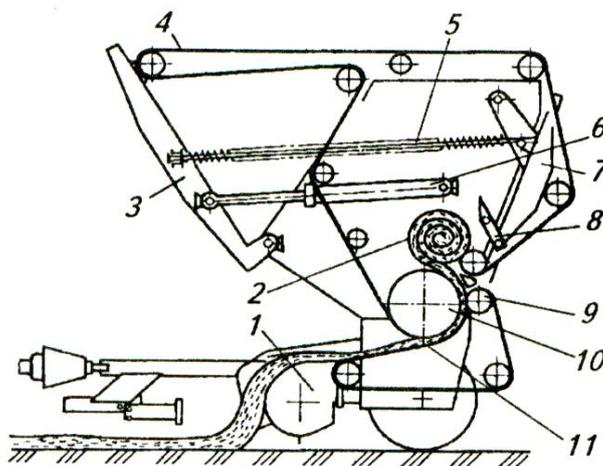
ПР – Ф – 750 можно использовать при заготовке рассыпного сена без обмотки рулонов шпагатом. При этом устанавливаются минимальную плотность прессования.

Агрегируется с тракторами класса 1,4 и 2. Расход шпагата 0,23...0,5 кг/т.

Рулонный пресс-подборщик ПРП – 1,6.

Пресс-подборщик предназначен для подбора валков сена или соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы (рулоны) с автоматической обвязкой шпагатом.

Пружинные пальцы подборщика подают сено на ремни транспортера 11, которые во взаимодействии с прессующими ремнями 4 уплотняют и сжимают массу. Уплотнение сена происходит при прохождении его между барабаном 10 и подвижным валиком 9.



1 – подборщик; 2 – начальная петля рулона; 3 – рамка; 4 – прессующие ремни; 5 – подпружиненная штанга; 6 – гидроцилиндр; 7 – клапан; 8 – защелка; 9 – подвижной валик; 10 – барабан; 11 – транспортер.

Рисунок 5.4 – Схема пресс-подборщика ПРП-1,6

Под действием прессующих ремней слой сена скручивается в петлю 2, что является началом формирования рулона. По мере поступления сена диаметр рулона возрастает, рулон преодолевает сопротивление гидроцилиндра 6 натяжного устройства.

Плотность прессования возрастает с увеличением натяжения прессующих ремней.

При достижении диаметра рулона заданного значения, звучит звуковой сигнал и включается обматывающий аппарат. Трактор при этом останавливают. После обмотки рулона защелка 8 освобождает клапан 7, который поднимается, освобождая выход для рулона, рулон прессующими ремнями 4 выбрасывается на поле.

Плотность прессования регулируют, изменяя натяжение прессующих ремней за счет изменения положения натяжной рамки 3 с помощью

гидроцилиндра. При максимальной плотности прессования давление в гидросистеме не должно превышать 5 МПа.

Диаметр рулона изменяют поворачивая сектор включения обматывающего аппарата:

- по часовой стрелке – диаметр уменьшается;
- против часовой стрелки – диаметр увеличивается.

Агрегатируется с тракторами класса 1,4.

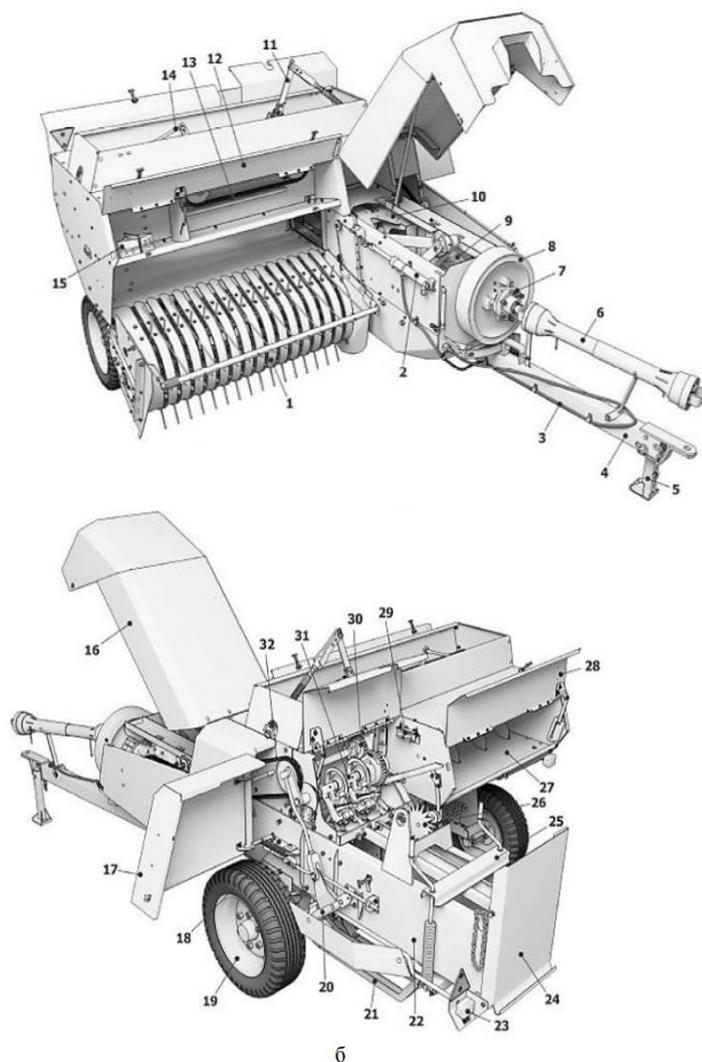
Расход шпата на 1 т сена до 0,35 кг, на 1 т соломы – до 0,5кг.

Пресс-подборщики производства ОАО «Ростсельмаш».

Пресс-подборщик ППТ-041 «Тукан». Пресс-подборщик тюковый ППТ-041 предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав или соломы, их прессования в тюки прямоугольной формы с одновременной обвязкой шпатагом; а также для погрузки тюков в прицепленное сзади транспортное средство (при использовании выгрузного устройства). Пресс-подборщик ППТ-041 состоит из следующих основных сборочных единиц (рис. 5.5): подборщика (1), сницы (4), карданной передачи (6), редуктора (9), прессующего механизма, образованного поршнем (10) и прессовальной камерой (22), механизма упаковщиков (11), (13), (14), шасси (19), обвязывающего механизма (31), механизма регулирования плотности прессования (25).

При работе пресс-подборщика в агрегате с трактором валок сена (соломы) должен располагаться справа от колес трактора. При движении агрегата подборщик пружинными пальцами захватывает массу и подает ее на нижний щит, где его подхватывает двухпальцевая граблина и передает трехпальцевой, которая, в свою очередь, подает материал в прессовальную камеру.

Поршень, приводимый в движение от ВОМ трактора через редуктор кривошипным механизмом, движется по направляющим в камере, сжимает подаваемую массу, придавая ей форму прямоугольного параллелепипеда.



1 – подборщик; 2 – гидроцилиндр подъема и опускания подборщика; 3 – рукав высокого давления; 4 – сница; 5 – опора; 6 – карданный вал; 7 – предохранительная фрикционная муфта; 8 – маховик; 9 – редуктор; 10 – поршень; 11 –трёхпальцевая граблина; 12 – крышка; 13 – цепь привода двухпальцевой граблины; 14 – двухпальцевая граблина; 15 – башмаки; 16 – кожух; 17 – щиток; 18 – предохранитель; 19 – шасси; 20 – установка игл; 21 – защита игл; 22 – камера прессующая; 23 – светосигнальное оборудование; 24 – стенка; 25 – механизм регулирования плотности прессования; 26 – регулятор длины тюка; 27 – ящик-кассетница; 28 – крышка; 29 – тормоз шпагата; 30 – задний приводной вал; 31 – обвязывающий механизм; 32 – цепь привода заднего приводного вала

Рисунок 5.5 – Пресс-подборщик ППТ-04: а – вид спереди; б – вид слева сзади.

Поршень, двигаясь возвратно-поступательно, отрезает от подаваемого материала отдельные порции и прессует их за счет проталкивания через камеру.

Рабочий процесс пресс-подборщика протекает следующим образом (рис. 5.6).

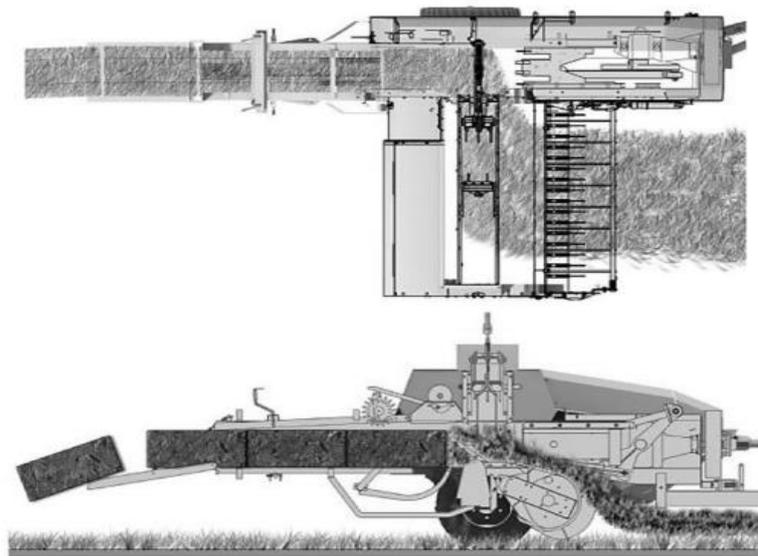


Рисунок 5.6 – Технологический процесс пресс-подборщика ППТ-0,41

При формировании нового тюка (рис. 5.7) поршень доставляет первую порцию сена к двум ветвям шпагата, протянутым поперек камеры прессования. Конец каждой ветви защемлен в зажиме обвязывающего механизма. Шпагат пересекает камеру и проходит сквозь ушко иглы в бухту. Каждая новая порция массы увеличивает длину тюка, вытягивает шпагат из бухты, и шпагат охватывает тюк с трех сторон. С помощью обвязывающего механизма (рис. 5.8) каждая ветвь шпагата завязывается узлом и обрезается.

Для правильного положения шпагата в узловязателе необходимо, чтобы канавка диска (9) (рис. 5.9) находилась между задними выступами держателя шпагата (10) и задними поверхностями очистителя (8). Чтобы проверить правильное расположение канавки, необходимо сделать не меньше двух процессов вязания. Оба ведущих края задних носков держателя шпагата должны входить в канавку на глубину приблизительно 1-2 мм. Чтобы

переставить поводок, необходимо ослабить гайку (1) на валу червяка (2). Несильно ударяя в конец вала, ослабить червяк.

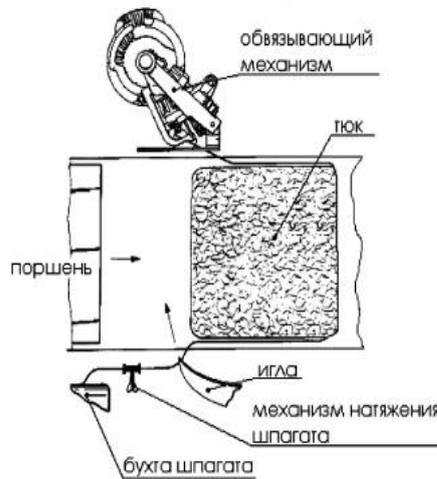
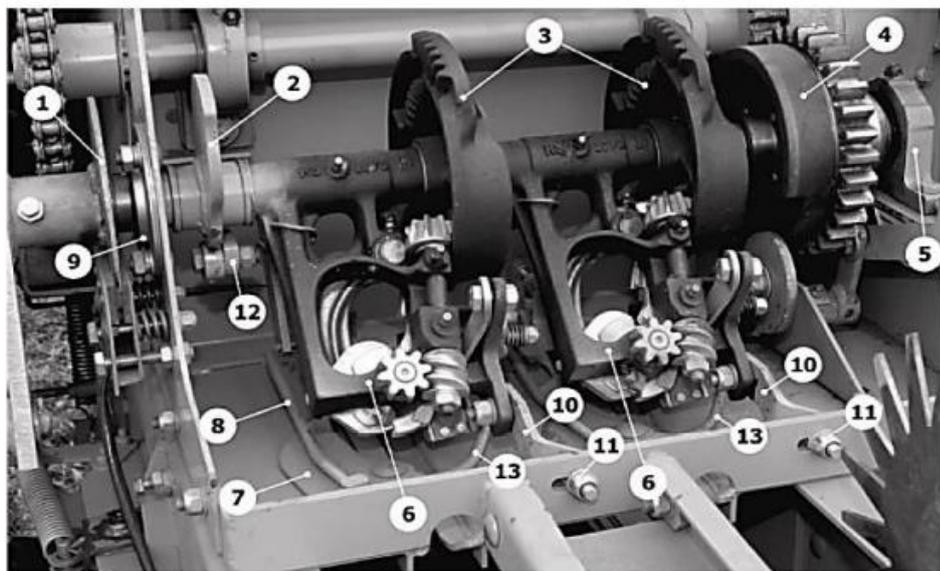


Рисунок 10 – Процесс обвязки

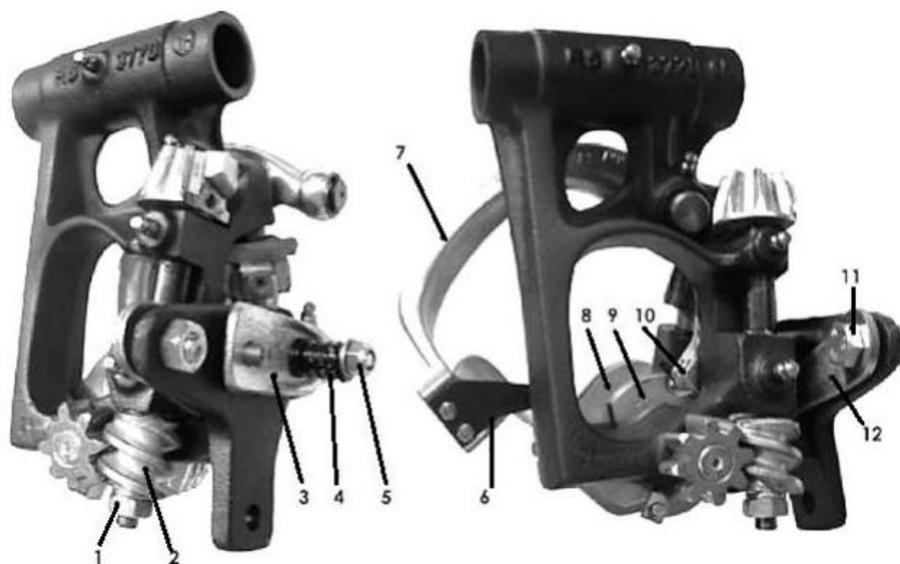
Рисунок 5.7 – Процесс обвязки



1 – тормоз обвязывающего механизма; 2 – кулачок; 3 – диск ведущий; 4 – муфта включения обвязывающего механизма; 5 – подшипниковая опора; 6 – вязальный аппарат; 7 – рычаг, направляющий шпагат; 8 – тяга; 9 – подшипниковая опора; 10 – кронштейн; 11 – болт; 12 – ось с роликом; 13 – захват.

Рисунок 5.8 – Обвязывающий механизм

Устройство узловязателя приведено на рисунке 12.



1 – гайка; 2 – червяк; 3 – замыкатель; 4 – пружина; 5 – гайка; 6 – нож; 7 – ножевой рычаг; 8 – очиститель; 9 – двойной диск; 10 – держатель шпагата; 11 – болт; 12 – рычаг.

Рисунок 5.9 – Узловязатель

Вращая червяк, получаем правильное положение канавки. Такое действие можно исполнить только тогда, когда нет шпагата в держателе. Регулировка силы зажатия шпагата в держателе выполняется болтом (11). Необходимо установить такое усилие, чтобы во время вязания шпагат не мог быть вытасчен из-под прижимного устройства. Если усилие велико, шпагат становится истрепанным. Сила зажима должна быть пропорциональна увеличению веса тюка или повышению плотности тюка. При работе пресс-подборщика прессуемый материал, продвигаясь по камере, вращает мерительное колесо механизма регулирования длины тюков (26). Тяга, двигаясь вверх, освобождает собачку муфты включения обвязывающего механизма (31). Вращение с заднего приводного вала передается на обвязывающий механизм и иглы. Иглы, поднимаясь вверх, подают шпагат в вязальный аппарат. Шпагат ложится в окошко диска обвязывающего аппарата (А) (рис. 5.10, А). При движении игл вниз диск вязального аппарата поворачивается, и шпагат укладывается в

окошко (В) (рис. 5.10, А), лишняя длина шпагата обрезается ножом (4). Таким образом, конец шпагата фиксируется на диске вязального аппарата.

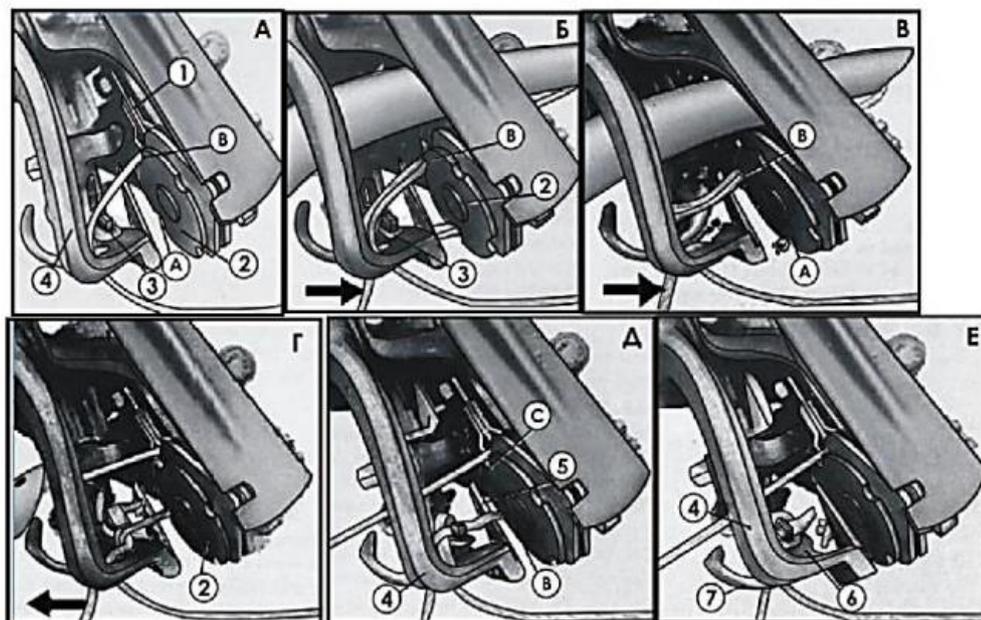


Рисунок 5.10 – Рабочий процесс вязального аппарата

В дальнейшем при работе пресса прессуемый материал, упираясь в шпагат, продвигается по камере. При следующем включении механизма обвязки шпагат подается в вязальный аппарат и ложится в то же окошко диска (В) (рис. 5.10, Б). Диск вязального аппарата поворачивается, и шпагат, двигаясь за иглами, укладывается вниз в окошко (С) (рис. 5.10, Д). В это время происходит завязка узла с помощью крючка вязального аппарата (3) (рис. 5.10, В–Е) и обрезка шпагата ножом (4) (рис. 5.10, Е). Процесс формирования узла показан на (рис. 5.11).

Степень прессования зависит от сопротивления, которое оказывают стенки камеры в процессе проталкивания поршнем массы. Величину прессования можно регулировать. После образования тюка определенной длины (длина тюка регулируется), срабатывает включение обвязывающего механизма, происходит обвязка тюка. Далее следующие порции прессуемого материала выталкивают обвязанный тюк наружу.

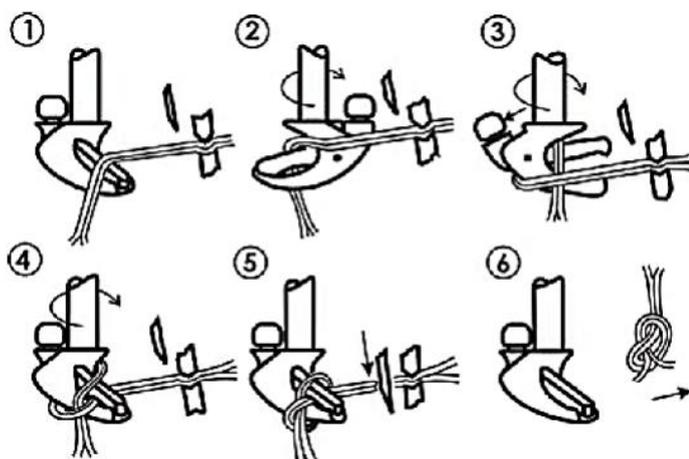
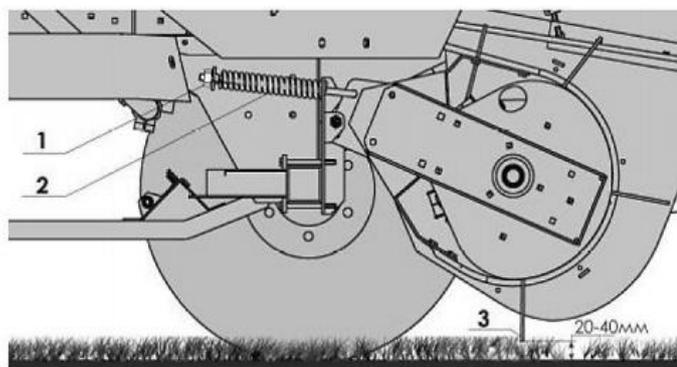


Рисунок 5.14 – Процесс формирования узла

Подготовка пресс-подборщика ППТ-041 к работе Установка подборщика. Необходимо установить расстояние между концами пальцев подборщика и поверхностью почвы 20–40 мм. Отпуская или затягивая гайки (1) (рис. 5.12), сжимаем или отпускаем пружины (2), тем самым регулируя расстояние подборщика относительно поверхности поля.

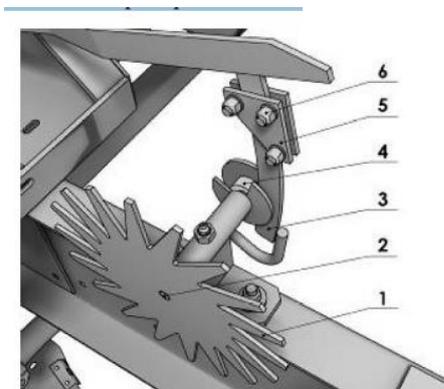


1– гайка; 2 – пружина; 3 – пружинный палец.

Рисунок 5.12 – Установка подборщика

Установка длины тюка. Тюки, сформированные в камере прессования, передвигаются под действием прессуемой массы. При движении тюки вращают мерительное колесо (1) (рис. 5.13), которое посредством оси (2), вращает втулку (4), изготовленную из полиуретана, и поднимает вверх тягу управления (3) включением обвязывающего механизма. Длина тюков регулируется бесступенчато в пределах от 0,5 до 1,4 м при помощи передвигаемого упора (5)

на тяге управления. Переставляя упор вверх, получаем тюки большего размера, вниз – меньшего. После регулировки необходимо затянуть гайки (6) крепления упора, чтобы длина при прессовании оставалась постоянной.



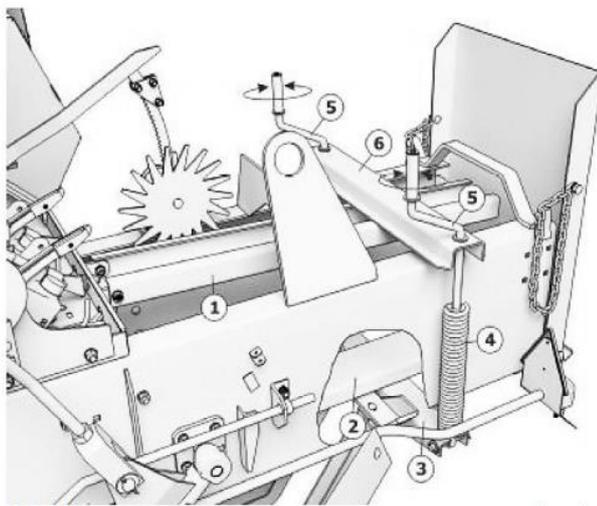
1 – колесо мерительное; 2 – ось; 3 – тяга; 4 – втулка полиуретановая; 5 – упор; 6 – гайка 25.

Рисунок 5.13 – Механизм регулирования длины тюка

Степень прессования зависит от сопротивления, оказываемого массе при ее движении внутри камеры прессования. Сопротивление создается двумя балками (1) и (2), расположенными друг против друга (рис. 5.14), соединенными между собой пружинами (4). Пружины установлены на поперечинах (3) и (6), которые соединены с соответствующими балками. Регулировка степени прессования осуществляется вращением рукояток (5). Вращая рукоятки по часовой стрелке, уменьшаем проходное сечение камеры и тем самым увеличиваем степень прессования. При вращении рукоятки против часовой стрелки – наоборот: увеличивается проходное сечение камеры и уменьшается степень прессования.

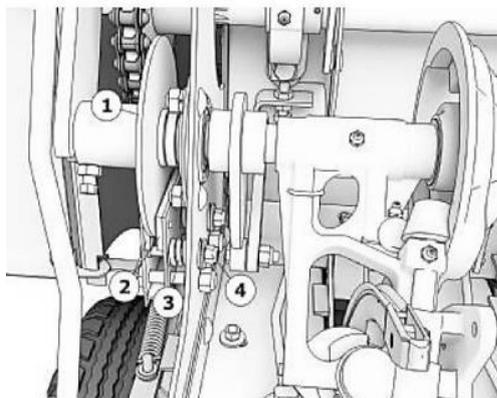
Тормоз обвязывающего механизма. Для того чтобы иглы самопроизвольно или под действием внешних сил (тряски) не опускались и оставались в покое при выключенном механизме обвязки, предусмотрен тормоз (рис. 5.15), который представляет собой диск (1), зажатый между двумя фрикционными пластинами (2). Тормозной момент регулируется с помощью

пружин (3). Чтобы правильно установить 26 тормоз обвязывающего механизма, необходимо сжать пружину тормоза, вращая гайку (4) на размер $L = 27-28$ мм.



1 – балка продольная верхняя; 2 – балка продольная нижняя; 3 – поперечина; 4 – пружина; 5 – рукоятка; 6 – поперечина.

Рисунок 5.14 – Механизм регулирования степени прессования

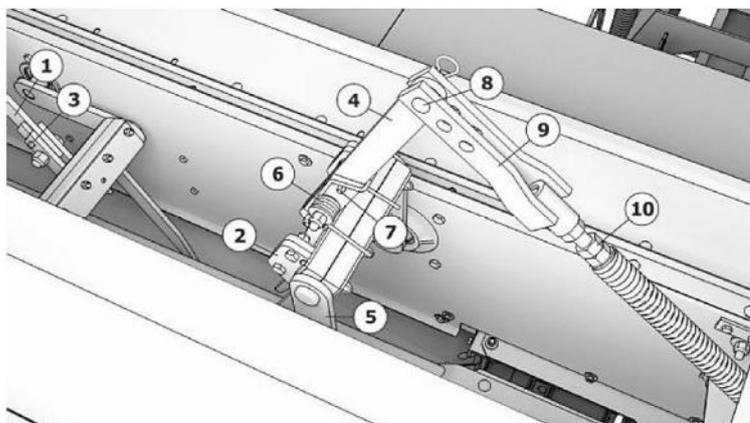


1 – диск; 2 – пластина фрикционная; 3 – пружина; 4 – гайка.

Рисунок 5.15 – Тормоз обвязывающего механизма

Подающие граблины. На пресс-подборщике установлены две подающие граблины (рис. 5.16). Двухпальцевая граблина (1) подает массу на трехпальцевую граблину (2), а трехпальцевая – в прессовальную камеру.

Трехпальцевая граблина состоит из трех граблин, кронштейна граблин, рычага (4) и кривошипа граблины (5). Рычаг соединен с граблинами болтом, на котором установлена пружина кручения (6). Для фиксации рычага относительно граблин установлен предохранительный болт (7). Если нагрузка на граблину превышает допустимую (например, при какой-либо аварийной ситуации), то болт срезается и пружина кручения, действуя на граблину, поворачивает ее, выводя из камеры. Для получения качественных тюков независимо от условий уборки урожая необходимо изменять длину регулировочной тяги (9) или переставлять пальцы на граблине. Регулировочная тяга, соединенная с рычагом граблины (4), ограничивает и задает траекторию движения конечной точки граблины. Тяга имеет три отверстия и возможность изменения длины за счет резьбы. Если тюк имеет перекося в левую сторону относительно направления движения, то необходимо переставить соединение регулировочной тяги с рычагом (4) на самое крайнее отверстие (8).

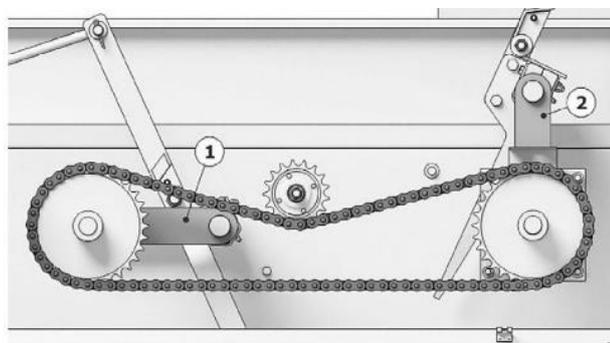


1 – двухпальцевая граблина; 2 – трехпальцевая граблина; 3 – срезной предохранительный болт; 4 – рычаг граблины; 5 – кривошип граблины; 6 – пружина кручения; 7 – срезной предохранительный болт; 8 – регулировочное отверстие; 9 – регулировочная тяга; 10 – гайка.

Рисунок 5.16 – Подающие граблины

Если этого недостаточно, то надо отсоединить регулировочную тягу и далее, вращая тягу (9), увеличить ее длину. Если тюк имеет перекося в правую сторону относительно направления движения, то необходимо переставить

соединение на противоположное отверстие и, если необходимо, уменьшить длину тяги описанным ранее способом. После всех регулировок необходимо затянуть гайку (10). На двухпальцевой граблине нет регулировок, есть только предохранительный болт (3). Регулировка положения граблин относительно поршня. Для правильной работы и избегания столкновения граблин с поршнем необходимо четко выставить положение граблин относительно поршня. Для этого надо установить кронштейн двухпальцевой граблины (1) параллельно, а кронштейн трехпальцевой (2) – перпендикулярно поверхности земли (рис. 5.17).



1 – кронштейн двухпальцевой граблины; 2 – кронштейн трехпальцевой граблины.

Рисунок 5.17 – Регулировка положения граблин

Положение подшипниковой опоры кривошипа (рис. 5.18). При таком положении граблин центр подшипниковой опоры должен находиться на расстоянии 45 мм от верхней грани U-образного швеллера камеры. В таком положении необходимо надеть обе приводные цепи.

Регулировка положения игл относительно поршня и обвязывающего механизма. После регулировки граблин и поршня необходимо выставить иглы относительно поршня и обвязывающего механизма. Вращая маховик при включенном ходе обвязки (включаем его 29 вручную), тем самым вращаем иглы до их верхней мертвой точки.

В этой точке расстояние между концом игл и плоскостью челнока (рис. 5.19 и 5.20) обвязывающего механизма должно быть 145 ± 5 мм.

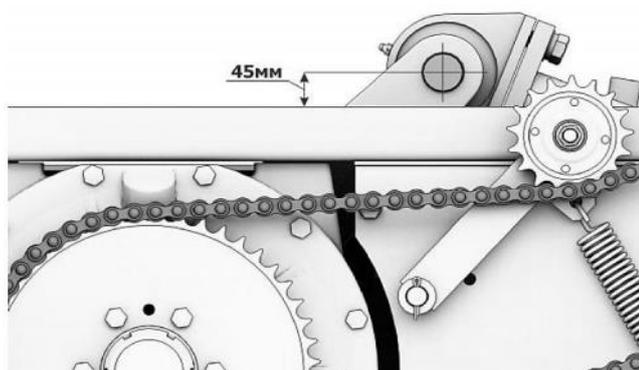
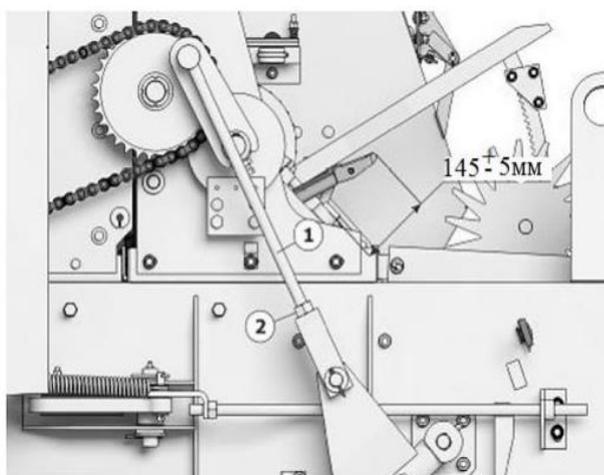


Рисунок 5.18 – Положение центра подшипниковой опоры

Размер 145 ± 5 мм. возможно выставлять накручиванием или скручиванием вилки регулировочной тяги. После регулировки вилку на тяге (1) необходимо законтрить гайкой (2).



1 – тяга; 2 – гайка.

Рисунок 5.19 – Регулировка положения игл относительно поршня и обвязывающего механизма

Положение игл в верхней мертвой точке. Верхняя мертвая точка (рис. 5.23) – это три точки привода игл, лежащие на одной линии. Первая и вторая – это точки крепления регулировочной тяги к кронштейну обвязывающего механизма и трубе игл соответственно, третья – центр вала обвязывающего механизма.

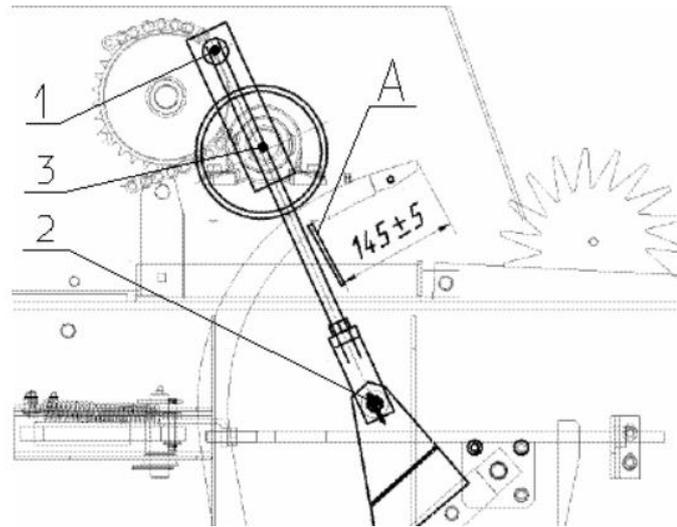
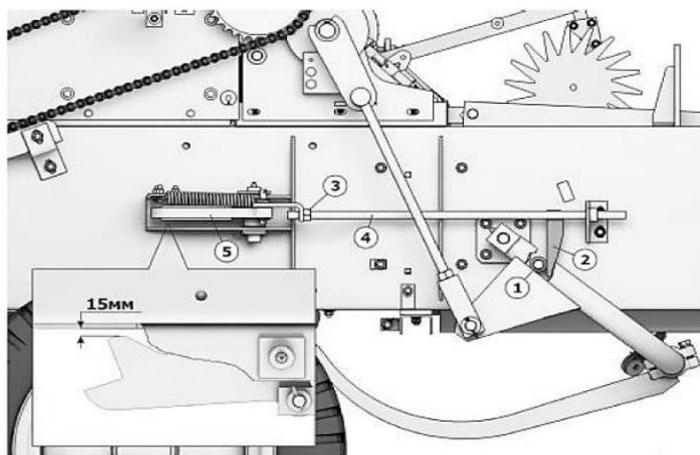


Рисунок 5.20 – Положение игл в верхней мертвой точке

Установка предохранителя. В случае возникновения какой - либо непредвиденной ситуации, в результате которой иглы во время хода обвязки не могут вернуться в исходное положение, возникает опасность удара поршнем через спрессованный материал по иглам, что приведет к выходу из строя машины. Для исключения таких случаев предусмотрен предохранитель. При движении игл вверх во время хода обвязки ролик (1) (рис. 5.21) перемещается и освобождает уголок (2) тяги (4), в этот момент под действием пружины предохранитель (5) входит в прессующую камеру. По завершении хода обвязки иглы предохранитель возвращают в исходное положение движением вниз. Если иглы не вернулись в исходное положение, то поршень, двигаясь внутри камеры, не дойдет до игл, так как будет остановлен предохранителем, при этом на ступице заднего приводного вала и на маховике срежутся предохранительные болты. Для правильной установки предохранителя необходимо, вращая маховик, выставить иглы в нижнюю мертвую точку (рис. 5.20). При этом ролик (1), закрепленный на трубе кронштейна игл, упирается в уголок (2) регулируемой тяги (4) предохранителя и толкает тягу. Тяга, перемещаясь, поворачивает предохранитель (5) вокруг его оси и выводит его из камеры. В положении, когда иглы 31 находятся в нижней мертвой точке, расстояние

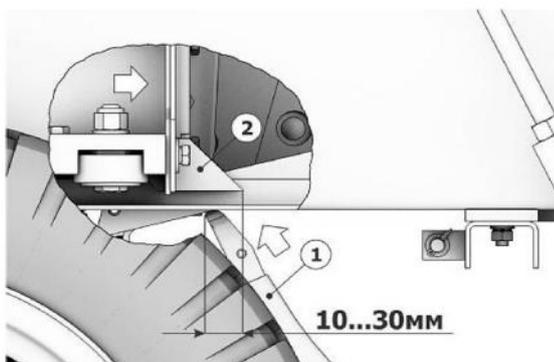
между краем предохранителя и плоскостью упорного кронштейна должно быть 15 мм. Регулировка осуществляется изменением длины тяги (4) гайкой (3).



1 – ролик; 2 – уголок; 3 – гайка; 4 – тяга регулируемая; 5 – предохранитель.

Рисунок 5.21 – Установка предохранителя

Положение игл относительно поршня. После всех установок, описанных выше, необходимо проверить положение игл (1) (рис. 5.22) относительно поршня (2) при их входе в прессовальную камеру и во время хода обвязки. Иглы должны входить в камеру тогда, когда поршень находится над ними. Необходимо, чтобы при движении игл вверх, они двигались в канавках поршня. Если размер 10–30 мм не выполняется, значит предыдущие регулировки были сделаны неправильно (рис. 5.21).



1 – игла; 2 – поршень.

Рисунок 5.22 – Правильное положение игл относительно поршня

Заправка пресс-подборщика шпагатом. Установку бухт шпагата производить по схеме (рис. 5.23, 5.24). Ящик-кассетница вмещает 8 бухт шпагата (по 4 в два ряда). Бухты можно соединять друг с другом по парам (при использовании 1 ряда), либо по рядам (при полной загрузке).



Рисунок 5.23 – Установка бухт шпагата: А – верхние проушины; В – механизм натяжения шпагата; С и D – отверстия

Обгонная предохранительная муфта (рис. 5.25) установлена на маховике (4) и передает крутящий момент с карданного вала на маховик. При выключении ВОМ трактора маховик продолжает по инерции вращаться, в этот момент срабатывает муфта, и вращение с маховика не передается на остановленный ВОМ. Муфта должна быть настроена на момент срабатывания $M_{\text{мах}} = 900 \text{ Нм}$. Для этого необходимо, чтобы длина всех пружин (3) муфты составляла $L = 35,9 \text{ мм}$ (рис. 5.26).

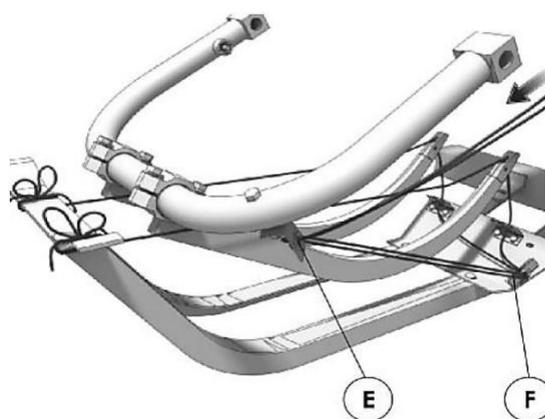
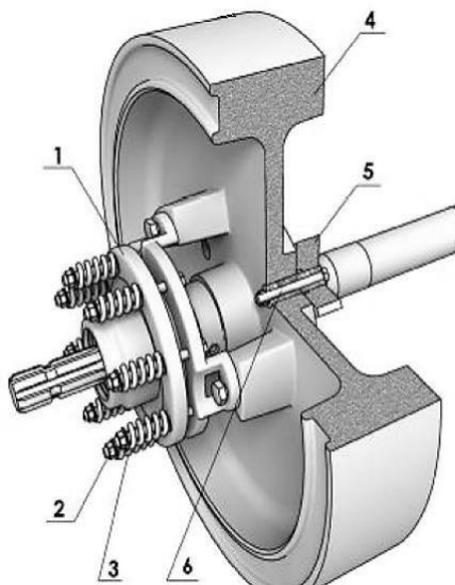


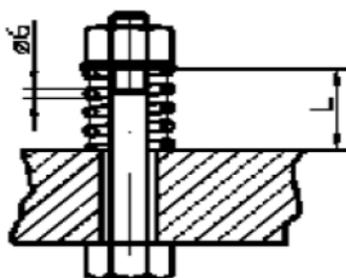
Рисунок 5.24 – Заправка игл шпагатом: Е – глазок на трубе игл; F – глазок на кронштейне

Затяжка пружин до соприкосновения витков не допустима, так как в этом случае работать муфта не будет. Рекомендуется после долгой стоянки во время зимнего периода ослабить гайки (2), прижимающие через пружины (3) диск муфты (1), сделать несколько оборотов диском и отрегулировать муфту заново.



1 – диск; 2 – гайка; 3 – пружина; 4 – маховик; 5 – шлицевая втулка; 6 – срезной болт.

Рисунок 5.25 – Обгонная предохранительная муфта



L	Nm
39.7	450
38.7	650
37.9	750
37.1	850
35.9	900
34.7	950

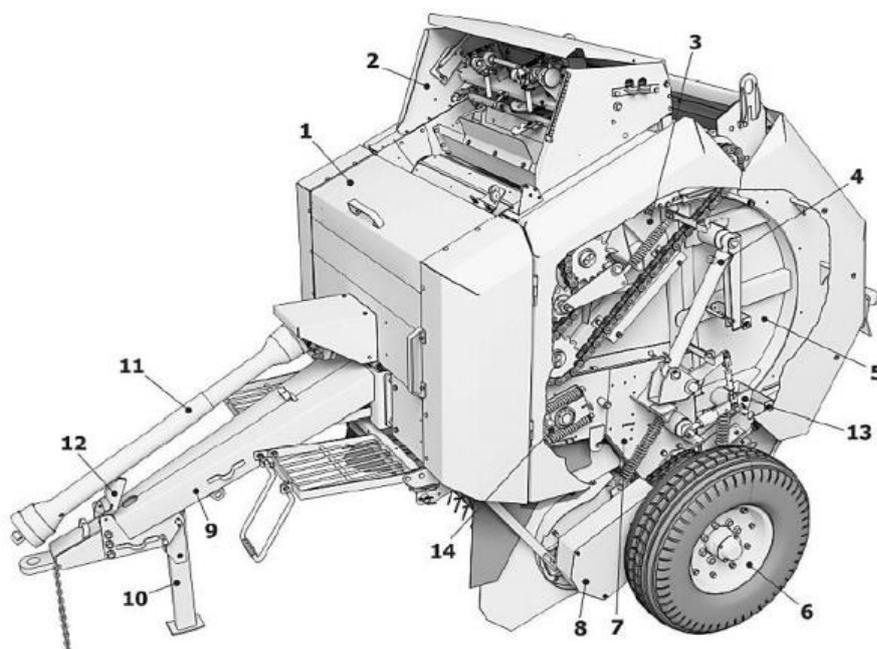
Рисунок 5.26 – Регулировка предохранительной муфты

Пресс-подборщик ППП-120 «Pelikan».

Пресс-подборщик предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав, прессования их в тюки цилиндрической формы (рулоны) с последующей обмоткой шпагатом. С целью ускорения сушки сена пресс-

подборщик может использоваться для впускивания валков. Допускается применение пресс-подборщика ППР-120 для подбора и тюкования соломы, но качество и стабильность выполнения технологического процесса значительно будут зависеть от влажности, типа и длины частей соломы и не гарантируются производителем. При сухой, короткой массе может не выдерживаться форма и масса рулонов, плотность прессования. Пресс-подборщик (рис. 5.27) состоит из снпцы (9), рамы (7), установленной на ходовые колеса (6). На раме смонтированы: подборщик (8), ящик-кассетница (1), прессовальная камера, состоящая из камеры верхней (3) и камеры задней (5). На камеру верхнюю установлен обматывающий аппарат (2). Пресс-подборщик оборудован механизмом регулировки плотности прессования (14). Открытие и закрытие прессовальной камеры, а также подъем подбирающего механизма в транспортное положение осуществляется с помощью гидроцилиндров. Для контроля заполнения прессовальной камеры, закрытия задней камеры, подачи шпагата для обмотки рулона служат датчики, по- дающие сигналы на пульт управления. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора через карданный вал с предохранительной фрикционной муфтой (11) и конический редуктор. Для установки бобин шпагата в ящик-кассетницу и обслуживания обматывающего механизма предусмотрены технологические площадки. Для установки карданного вала после отсоединения от ВОМ трактора предусмотрен упор (12). В отцепленном от трактора состоянии пресс-подборщик опирается на стояночную опору (10).

Рабочий процесс пресс-подборщика протекает следующим образом (рис. 5.28). При работе пресс-подборщика в агрегате с трактором валок сена (соломы) должен располагаться между колес трактора. При этом подборщик пальцами захватывает технологический продукт и подает его в прессовальную камеру. После завершения формирования рулона срабатывает механизм контроля плотности прессования, от него подается сигнал на пульт управления, расположенный в кабине трактора.



1 – ящик–кассетница; 2 – обматывающий аппарат; 3 – верхняя прессовальная камера; 4 – гидроцилиндр открытия задней камеры; 5 – задняя прессовальная камера; 6 – ходовое колесо; 7 – рама; 8 – подборщик; 9 – сница; 10 – стояночная опора; 11 – карданный вал; 12 – упор; 13 – механизм фиксации задней камеры (закрытое состояние); 14 – механизм регулировки плотности прессования.

Рисунок 5.27 – Пресс-подборщик ППР-120

После получения сигнала механизатор останавливает трактор, включает электродвигатель подачи шпагата. После завершения обмотки рулона шпагатом механизатор, используя гидросистему трактора, открывает заднюю камеру пресс-подборщика и выгружает рулон. После закрытия задней камеры и возобновления движения процесс формирования рулона повторяется. При работе на неравномерно просохших валках необходимо открыть заднюю камеру и зафиксировать ее фиксатором. Работа по предлагаемой схеме позволяет производить ворошение или вспушивание валка сена.

Основные узлы пресс-подборщика Шасси пресс-подборщика. Устройство шасси пресс-подборщика приведено на (рис.5.29).

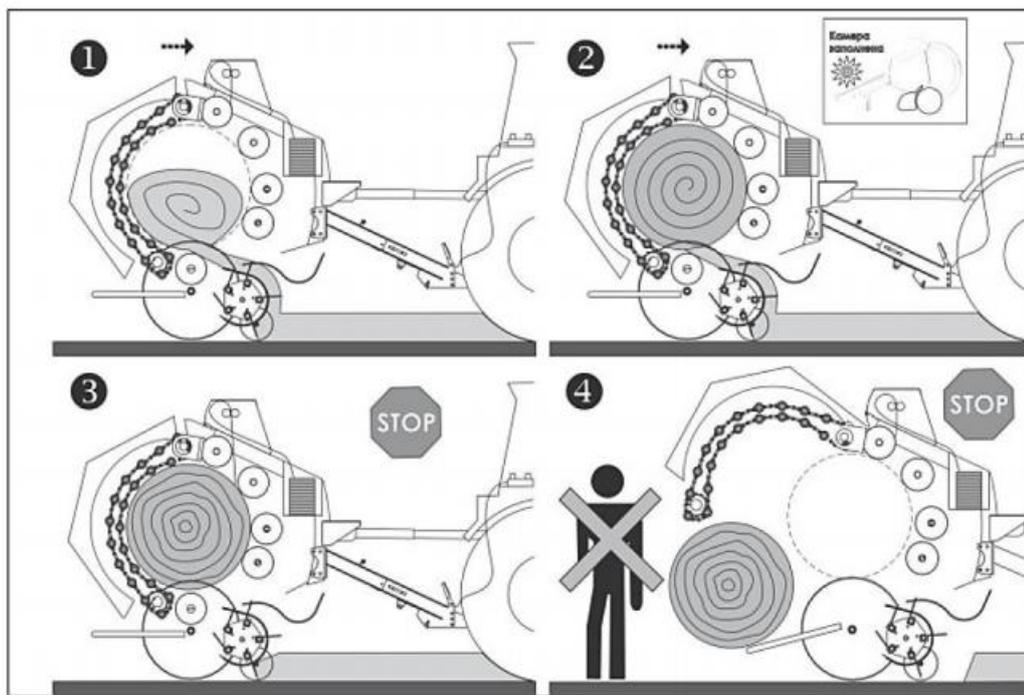
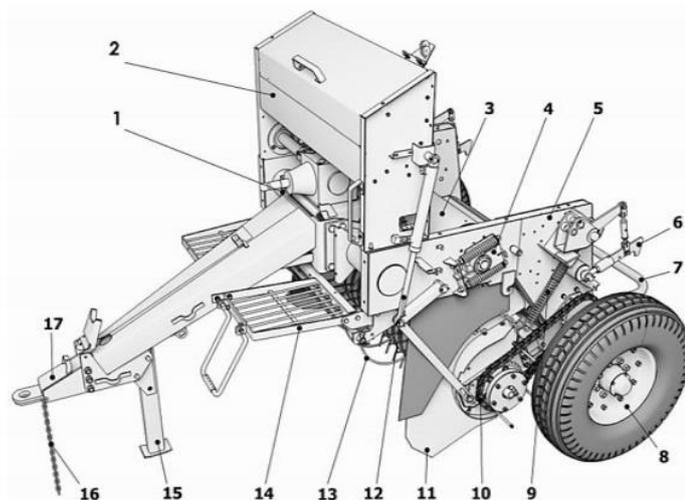


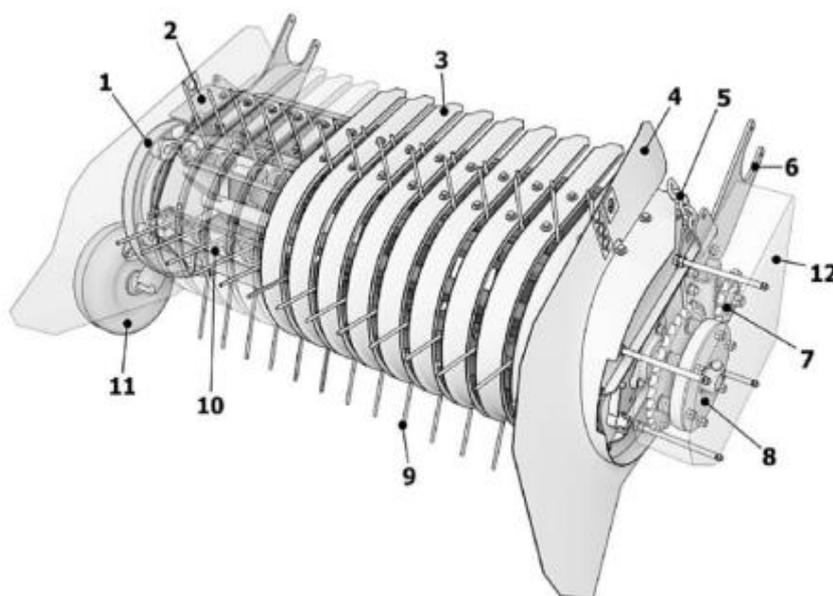
Рисунок 5.28 – Технологическая схема пресс-подборщика



1 – редуктор центральный; 2 – ящик-кассетница; 3 – подвижный нажимной валец; 4 – механизм регулировки плотности прессования; 5 – рама; 6 – подпружиненный крюк; 7 – скатная горка; 8 – опорное колесо; 9 – пружина вывешивания; 10 – цепь привода подборщика; 11 – подборщик; 12 – гидроцилиндр подъема подборщика; 13 – нормализатор; 14 – технологическая площадка; 15 – стояночная опора; 16 – цепь страховочная; 17 – прицепная скоба.

Рисунок 5.29 – Шасси пресс-подборщика ППР-120

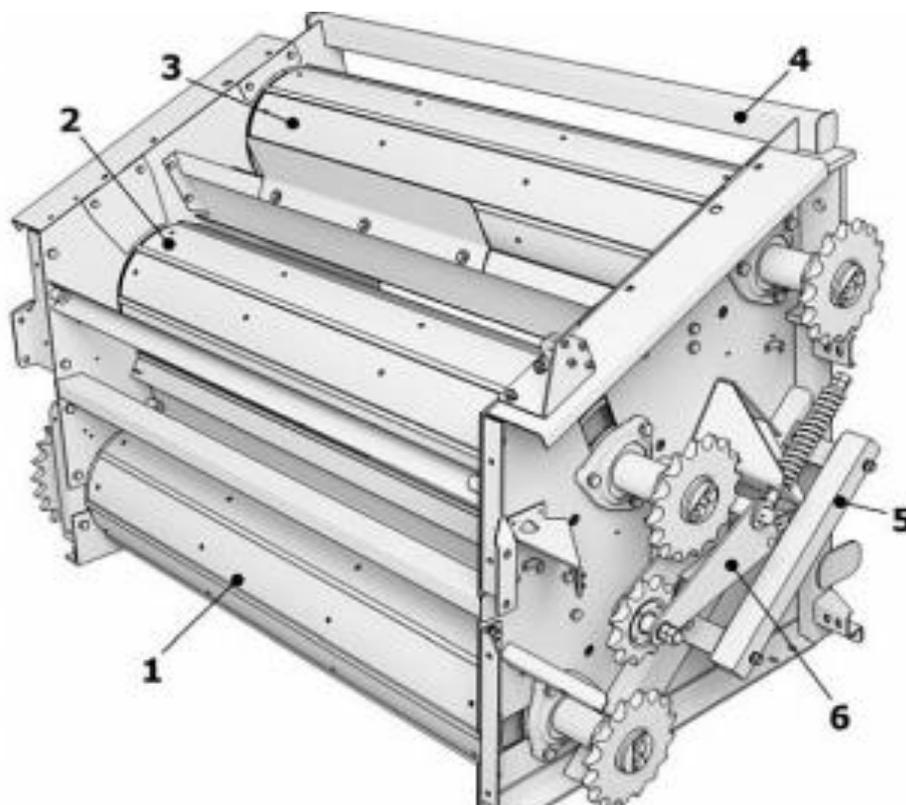
Подборщик. Подборщик (рис. 5.30) включает в себя раму (2), ротор с пятью граблинами (10), на которых установлены пружинные пальцы (9). Между пружинными пальцами расположены скаты (3). Справа установлена боковина с беговой дорожкой (1), а по бокам щиты (4). Подборщик оборудован предохранительной муфтой (8) с приводной звездочкой, а также звездочкой натяжения цепи (7) привода. Установочные кронштейны (6), расположенные по обе стороны подборщика, служат для его установки на раму шасси машины. Предохранительная муфта (8) должна быть отрегулирована на передачу крутящего момента 400–450 Нм (40 – 45 кгс). Для получения необходимого момента срабатывания муфты нужно установить длину всех шести пружин так, чтобы зазор между соседними витками пружин составлял от 0,1 до 0,2 мм. Зазор контролировать щупом. Пружины муфты затягивать равномерно, не допуская их затяжки до 42 соприкосновения витков, так как это приведет к выходу из строя подборщика.



1 – беговая дорожка; 2 – рама; 3 – скат; 4 – боковой щит; 5 – транспортная цепь; 6 – установочный кронштейн; 7 – натяжная звездочка; 8 – муфта предохранительная; 9 – пружинный палец; 10 – граблина; 11 – копирующее колесо.

Рисунок 5.30 – Подборщик

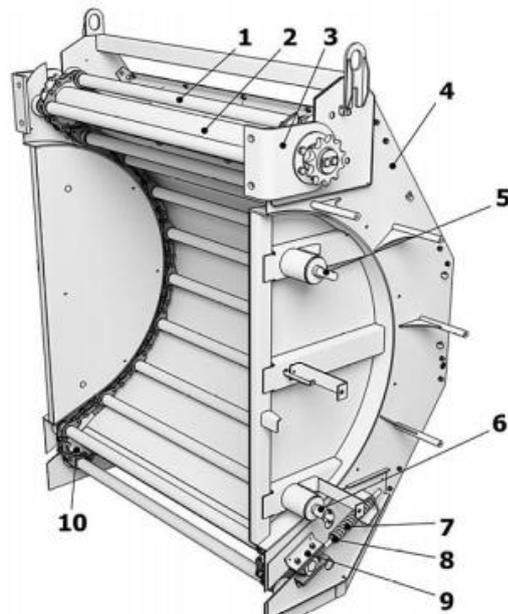
Камера верхняя (рис. 5.31) состоит из рамы (4), ведущего вальца (1) и двух промежуточных вальцов (2) и (3). После установки верхней камеры на машину привод вальцов осуществляется цепным контуром, для натяжения которого служит подпружиненный натяжник (5). Колебания ведущей ветви цепного контура гасятся успокоителем (6).



1, 2, 3 – вальцы; 4 – рама; 5 – натяжное устройство; 6 – успокоитель.

Рисунок 5.31 – Камера верхняя

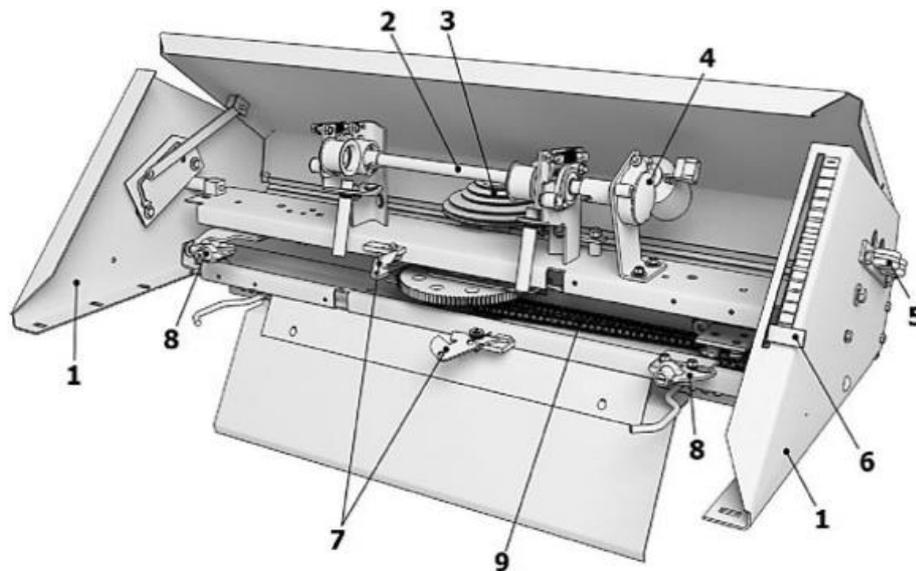
Камера задняя (рис. 5.32) состоит из рамы (4), ведущего вала (2), ведомого вала (10) и цепочно-планчатого механизма (1). Ведомый вал установлен подвижно в направляющих (9) и с помощью пружин (7) обеспечивается натяжение цепочно-планчатого механизма (1). Для натяжения цепочно-планчатого механизма необходимо вращая гайку (8) сжимать пружину (7). Натяжение цепочно - планчатого механизма не должно быть чрезмерным, так как в этом случае будет происходить ускоренный износ цепей.



1 – цепочно-планчатый механизм; 2 – ведущий вал; 3 – опорный кронштейн; 4 – рама; 5 – ось гидроцилиндра; 6 – ось механизма фиксации; 7 – пружина; 8 – гайка; 9 – направляющая; 10 – ведомый вал

Рисунок 5.32 – Камера задняя

Обматывающий аппарат (рис. 5.33) служит для подачи шпагата в прессовальную камеру и обмотки им рулона.



1 – каркас; 2 – подающий вал; 3 – шкив приводной; 4 – электродвигатель с редуктором; 5 – глазки шпагата; 6 – механический указатель плотности рулона; 7 – нож; 8 – каретка с поводком; 9 – цепи.

Рисунок 5.33 – Аппарат обматывающий

Основными элементами обматывающего аппарата являются: каркас (1), подающий вал с обгонными муфтами (2), каретки с поводками (8), электродвигатель с редуктором (4), глазки с тормозом шпагата (5), привод со ступенчатым шкивом (3) и зубчатой передачей, ножи (7), цепи (9).

Подготовка пресс-подборщика ППР-120 к работе Установка подборщика. В крайнем нижнем положении пружинных пальцев зазор между их торцами и поверхностью земли должен составлять от 20 до 40 мм (рис. 5.34). При помощи деревянных брусков, подложенных под каркас, выставить подборщик в требуемое положение с учетом деформации опорного колеса.

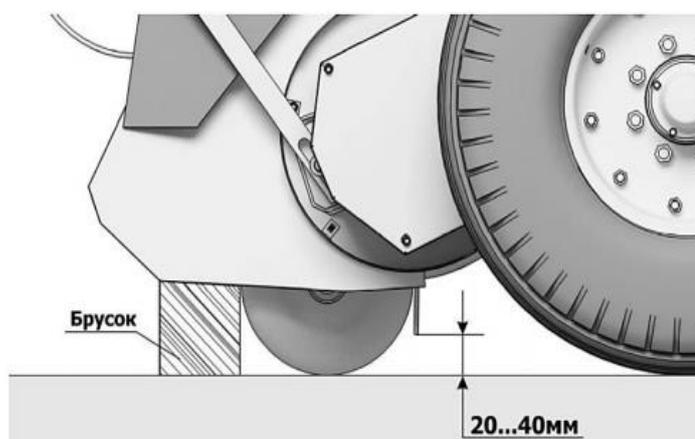
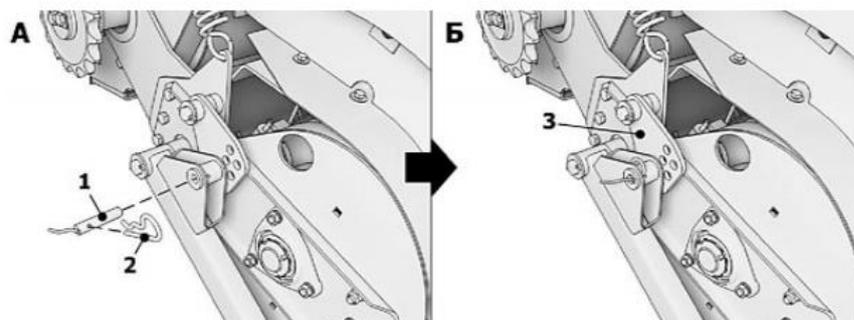


Рисунок 5.34 – Установка подборщика по высоте

Вынуть штырь фиксации (1) (рис. 5.35, А) рычага опорного колеса из отверстия в поворотной планке. Опустить колесо на поверхность земли. Зафиксировать рычаг опорного колеса в требуемом положении при помощи штыря (1) (рис. 5.38, Б), вставляемого в соответствующее регулировочное отверстие поворотной планки (3) через втулку рычага колеса. Штырь застопорить пружинным шплинтом (2) через совмещенные отверстия во втулке рычага колеса и штыре. Убрать бруски и измерить фактический зазор между торцами пружинных пальцев и поверхностью земли. При необходимости процесс регулировки повторить.

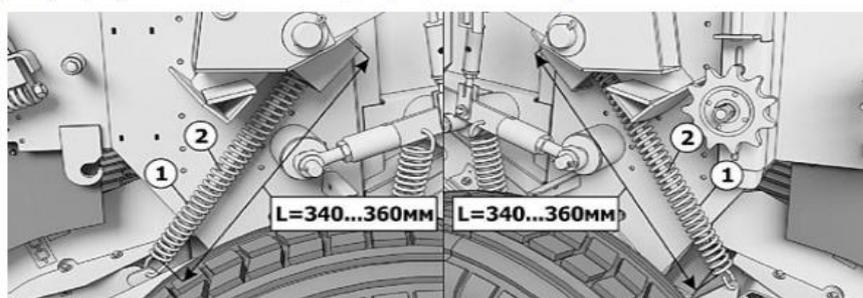
Усилие уравнивающих пружин подборщика. Длина цилиндрической части уравнивающих подборщик пружин (1) (рис. 5.36) должна составлять от 340 до 360 мм.



1 – штырь фиксации; 2 – шплинт; 3 – поворотная планка.

Рисунок 5.35 – Установка опорного колеса подборщика

Регулировка производится болтами (2). При этом усилие на опорном колесе подборщика должно быть в пределах 200–300 Н (20–30 кгс). Усилие контролировать вручную, путем подъема подборщика за опорное колесо.

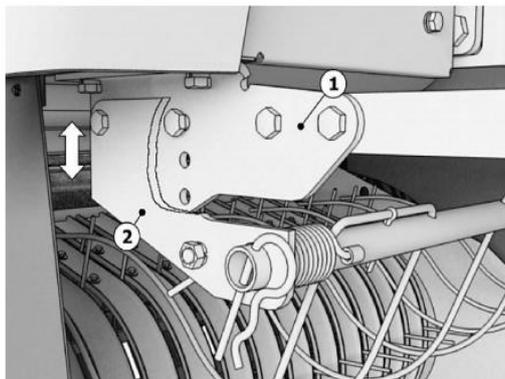


1 – пружины; 2 – болты 46.

Рисунок 5.36 – Регулировка уравнивающих пружин

Усилие прижима нормализатора. Прижим нормализатора регулируется при необходимости (рис. 5.37). Он обеспечивает защиту и равномерную загрузку прессовальной камеры при подборе валков- различных культур и различной плотности. Степень прижатия пальцев регулируется перестановкой нормализатора по отверстиям кронштейнов рамы (1), определяется в процессе работы и зависит от вида подбираемого продукта, его линейной массы и влажности. При чрезмерно большом усилии нормализатора происходит торможение валка, в этом случае степень его прижатия необходимо

уменьшить. Малое усилие нормализатора приводит к потерям и неравномерной подаче массы в прессовальную камеру.



1 – кронштейн рамы; 2 – кронштейн нормализатора.

Рисунок 5.37 – Установка нормализатора

Регулировка механизма фиксации задней камеры. Открытие задней камеры осуществляется при подаче масла от трактора в поршневые полости гидроцилиндров, установленных на осях, а опускается задняя камера под действием собственного веса при соединении поршневых полостей гидроцилиндров со сливом. Удержание камеры в закрытом положении во время работы машины обеспечивается подпружиненным крюком (2) (рис. 5.38) механизма фиксации. Крюк должен охватывать втулку (3) с зазором в задней части около 2 мм. Регулировка длины крюка осуществляется винтом (5). В открытом положении камеры гидроцилиндр полностью выдвинут, а в закрытом почти полностью втянут. В полностью закрытой камере подпружиненный крюк должен касаться верхней части втулки (3), а шток гидроцилиндра при этом должен быть выдвинут примерно на 5 мм. Взаимное положение крюка относительно рычага с гидроцилиндром регулируется тягой (1).

Регулировка обматывающего аппарата и заправка шпагатом. Перед началом заправки шпагата необходимо проверить регулировки аппарата. Каретки с поводками должны быть установлены в крайние положения таким образом, чтобы ролики А и А1 цепей находились напротив друг друга (рис. 5.39).

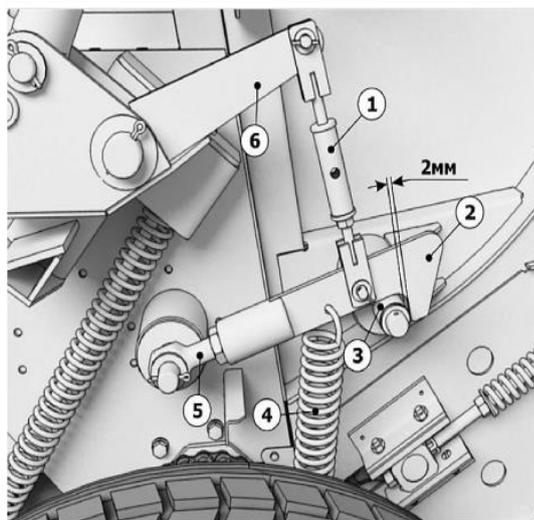


Рисунок 5.38 – Механизм фиксации задней камеры

1 – тяга; 2 – крюк; 3 – втулка; 4 – пружина; 5 – винт; 6 – рычаг.

Установить поводки на каретках (передвигая их по пазам) таким образом, чтобы обеспечивалось беспрепятственное заведение шпагата в захват поводка. 48

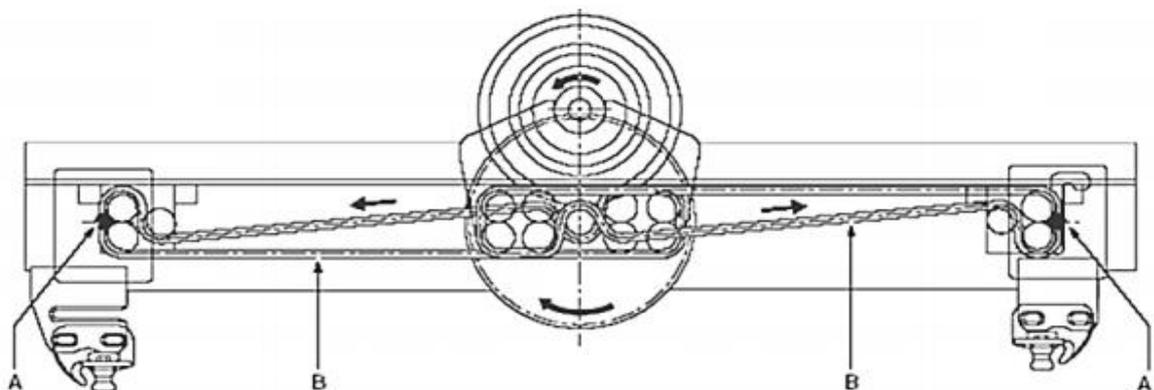
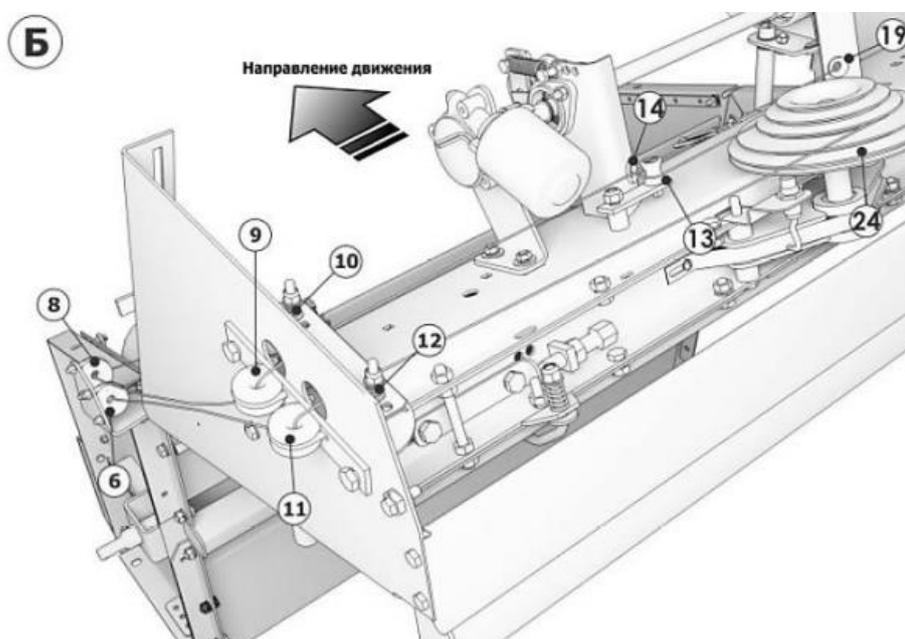
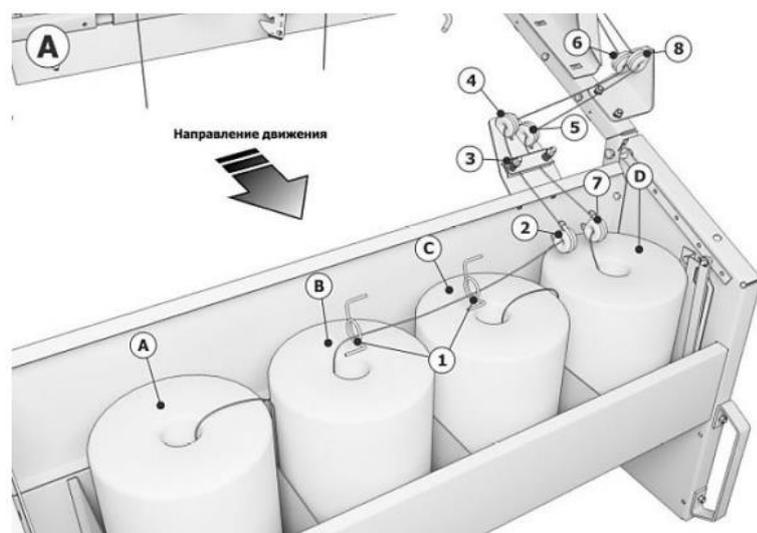


Рисунок 5.39 – Установка кареток обматывающего аппарата

Заправка шпагатом обматывающего аппарата осуществляется согласно схеме (рис. 5.40 А–Г, рис. 5.43) в следующем порядке: 1. Установить бобины шпагата в ящик-кассетницу (рис. 5.40, А). Направление вытягивания шпагата указано на этикетке, прикрепленной к внутреннему концу бобины. При отсутствии этикетки необходимо определить правильность размотки шпагата.

Для этого вытянуть внутренний конец шпагата из бобины примерно на 1 м. Опустить его так, чтобы он находился в свободном состоянии.



1 – петли; 2–8, 14, 15, 18, 19, 20, 23 – глазок; 3 – натяжник шпагата; 10,12 – тормоз шпагата; 13, 16, 17, 21, 22 – ролик; 24 – шкив; 25 – пружина.

Рисунок 5.40 – Элементная схема заправки шпагата

Если шпагат скручивается в петли, подсчитать их количество и обрезать вытянутую часть. Прodelать то же самое, вытянув шпагат с противоположной стороны бобины. Разматывать бобины с той стороны, где образовывается меньшее количество петель. Связать наружные концы бобин В и D с внутренними концами бобин А и С узлом, показанным на рисунке 42. 2. От бобины В (рис. 5.40, А) внутренний конец шпагата (далее – шпагат 1) пропустить через петли 1 и глазок 2, расположенные на крышке ящика-

кассетницы, затем пропустить шпагат между планками натяжника 3, и далее через глазки 4 и 6, расположенные на внешней стороне ящика-кассетницы и верхней камере. 3. От бобины D (рис. 5.40, А) внутренний конец шпагата (далее – шпагат 2) пропустить через глазок 7, расположенный на крышке ящика-кассетницы, затем пропустить шпагат между планками натяжника 3, и далее через глазки 5 и 8, расположенные на внешней стороне ящика-кассетницы и верхней камере 49.

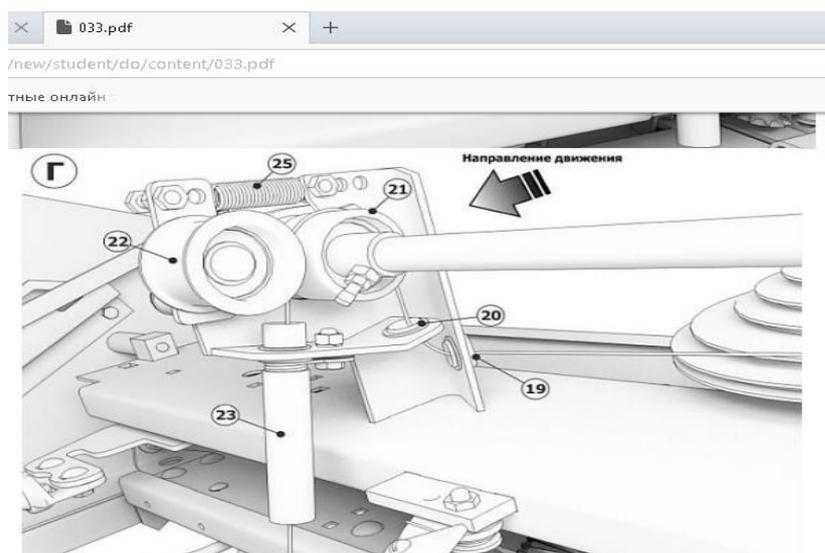
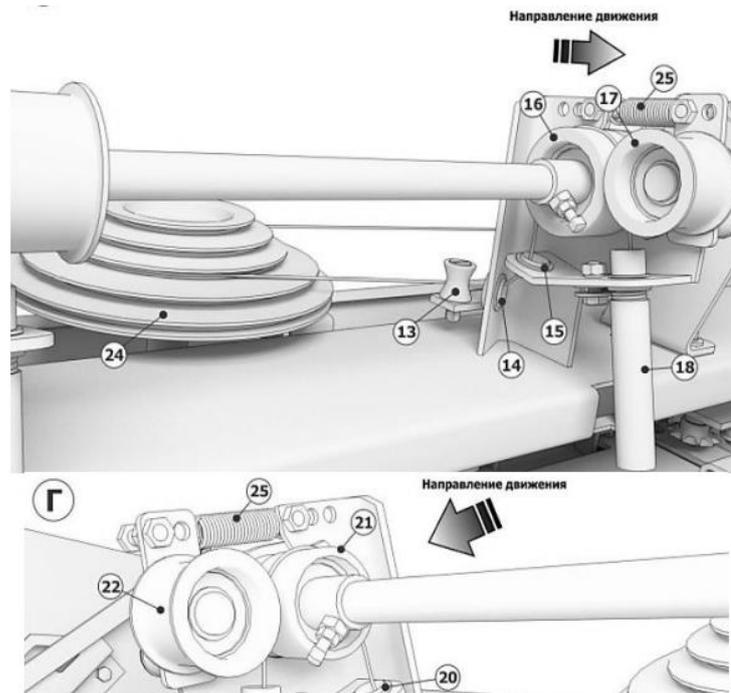


Рисунок 5.41 – Система привода

Далее шпагат 1 пропустить через глазок 11, расположенный на внешней стороне обматывающего аппарата (рис. 5.40, Б), и между планками тормоза шпагата 12, а шпагат 2 пропустить через глазок 9 и между планками тормоза 10. 5. Шпагат 1 намотать вокруг шкива 24 (рис. 5.40, В) в 1,5 оборота, пропустить через ролик 13, глазки 14 и 15, между роликами 16, 17 и глазок 18. 6. Шпагат 2 пропустить через глазки 19 и 20 (рис. 5.40, Г), между роликами 21, 22 и глазок 23. Длина свисающих концов шпагатов должна быть в пределах от 50 до 100 мм. Плотность обмотки рулона шпагатом может регулироваться гайками 10 и 12 тормоза шпагата. При сжатии пружин тормоза гайками плотность обмотки увеличивается, при ослаблении – уменьшается.

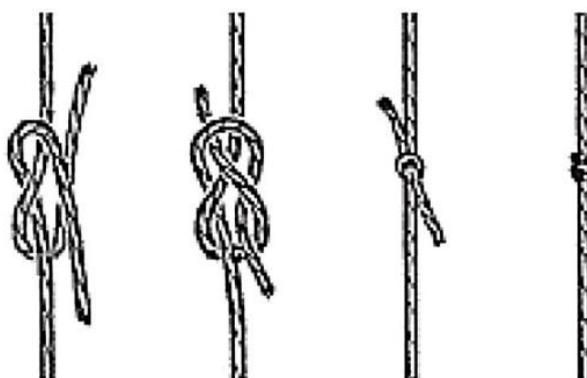


Рисунок 5.42 – Соединение концов шпагата 52

Шаг и ширина обмотки рулонов. В зависимости от вида прессуемой массы, ее влажности и других факторов, а также исходя из условий качественной обмотки рулонов при минимальном расходе шпагата, необходимо выбирать шаг обмотки рулонов шпагатом и ширину обмотки. Шаг обмотки зависит от того, на какой диаметр ручья ступенчатого шкива (рис. 5.44) намотан шпагат.

При использовании ручья наибольшего диаметра получается минимальный шаг обмотки, при использовании ручья наименьшего диаметра – максимальный. Рекомендуется с большим шагом обматывать рулоны с длинностебельным технологическим продуктом, а с малым –

короткостебельное сено и солому. Ширина обмотки может регулироваться перестановкой ограничителей А (рис. 5.45).

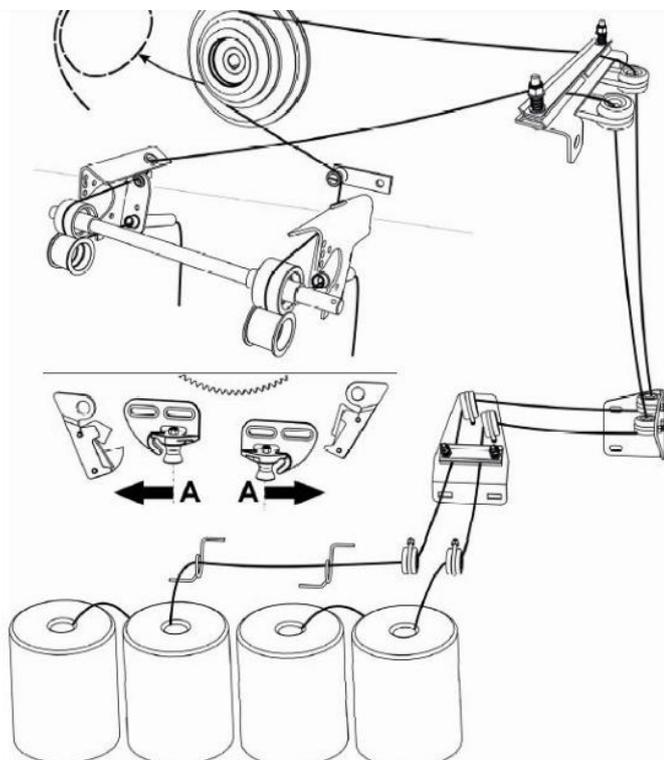


Рисунок 5.43 – Общая схема заправки шпагатом

Плотность прессования. Механизм регулирования плотности прессования установлен на левом хвостовике подвижного нажимного вальца. В исходном положении левый хвостовик вальца, совместно с кронштейном (3) (рис. 5.46) механизма регулировки плотности прессования, под действием пружины (2) отведен в крайнее заднее положение (в сторону прессовальной камеры) по пазу в боковине рамы машины.

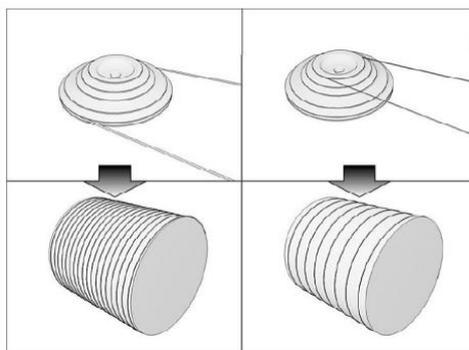


Рисунок 5.44 – Установка шага обмотки

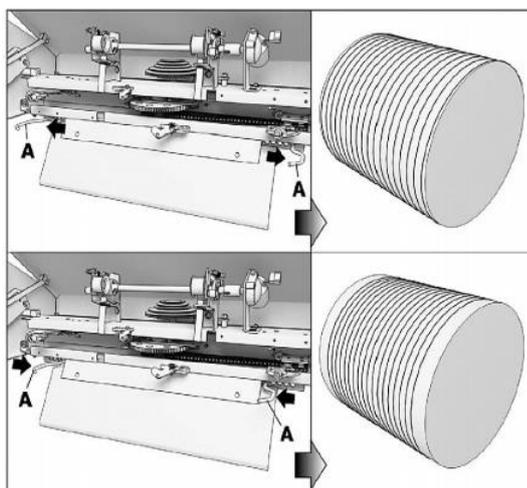
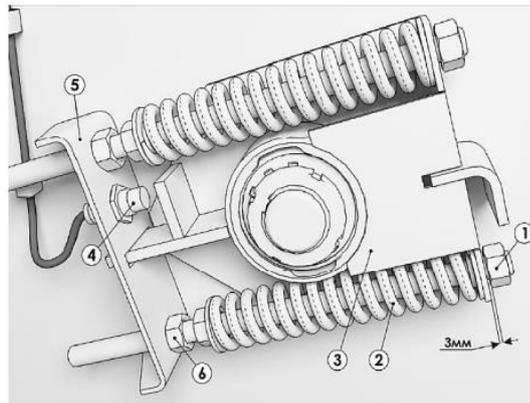


Рисунок 5.45 – Установка ширины обмотки

Ход кронштейна (3) (и соответственно хвостовика вальца) по пазу составляет 10 мм. При заполнении камеры и достижения требуемой плотности прессования пружины (2) сжимаются, и кронштейн (3) перемещается по пазу в крайнее переднее положение (на величину 10 мм от исходного положения). При этом выключатель (4) передает сигнал на пульт управления о завершении формирования рулона и достижении необходимой плотности прессования. Настройка срабатывания выключателя проводится путем его перемещения вдоль оси посредством гаек крепления по кронштейну (5) в ту или иную сторону. После регулировки выключатель необходимо законтрить. При проведении регулировки помните, что величина перемещения 10 мм кронштейна (3) вместе с хвостовиком подвижного вальца ограничена. При правильной регулировке между торцом выключателя и замыкающей пластиной в крайнем переднем положении кронштейна (3) должен быть зазор 2–3 мм.

Плотность прессования регулируется путем сжатия или ослабления пружин (2). Вращая гайку (6) необходимо произвести предварительное сжатие пружин (3). Величина предварительного сжатия должна составлять примерно 15 мм от длины пружины в свободном положении. Окончательная регулировка плотности прессования производится в полевых условиях при контрольном формировании рулонов.



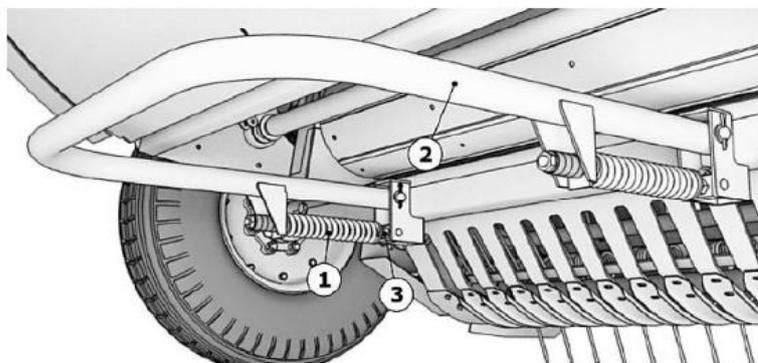
1, 6 – гайка; 2 – пружина; 3 – кронштейн; 4 – выключатель; 5 – кронштейн.

Рисунок 5.46 – Механизм регулирования плотности прессования

При увеличении сжатия пружин плотность прессования увеличивается, при снижении сжатия – уменьшается. При этом суммарный межвитковый зазор каждой пружины должен быть не менее 10 мм, для обеспечения возможности срабатывания выключателя (4). В южных районах страны, где сено может убираться с влажностью от 24 до 30%, плотность прессования можно устанавливать до 220 кг/м³. Для средней и северо-западной зон влажность сена должна составлять от 20 до 22%, а плотность прессования устанавливается до 200 кг/м³. При уборке сена повышенной влажности, что предполагает досушку рулонов методом активного вентилирования, плотность прессования должна находиться в пределах от 130 до 150 кг/м³. Регулировка скатной горки. Скатная горка (2) (рис. 5.47) предназначена для скатывания рулона при его выгрузке из прессовальной камеры. Горка установлена на балку ходовых колес шарнирно и подпружинена пружинами (1), установленными в нижней ее части. Усилие сжатия пружин должно быть таким, чтобы горка под действием массы рулона отклонялась почти до уровня почвы и способствовала при этом скатыванию рулона назад при выгрузке из задней камеры. Усилие пружин регулируется с помощью гаек (3).

Для подбора крупногабаритных тюков и рулонов, погрузки их в транспортные средства и укладки в штабеля используют приспособления ПТ -

Ф-500 или ППУ-Ф-0,5. Их монтируют на подъемной раме погрузчиков ПКУ – 0,8, ПФ – 0,5Б.



1 – пружина; 2 – скатная горка; 3 – гайка регулировочная.

Рисунок 5.47 – Регулировка скатной горки

Лекция 6. Импортные машины для заготовки сенажа и сена

Вопросы:

- 1 Направления развития косилок.
- 2 Особенности конструкций измельчителей-подборщиков.
- 3 Особенности конструкций граблей и ворошилок.
- 4 Особенности конструкций пресс-подборщиков.
- 5 Особенности конструкций транспортных средств.
- 6 Машины для упаковки силоса и сенажа.

1 Направления развития косилок

Много новаций в технике для кормопроизводства экспонировали на выставке различные машиностроительные фирмы и компании, основные из них « Claas»,« Krone»,« Kverneland Group Deutschland GmbH», «Wilhelm Fricke GmbH&Co.RG» (Германия); «John Deere Vertrieb» (США), «Kuhn Maschinen-Vertrieb GmbH» (Франция); «Pottinger» (Австрия) и др.

Отмечается направление увеличения производительности косилок за счёт увеличения ширины захвата. Однако этот путь ограничивается увеличением веса и ухудшением копирования. Поэтому косилки изготавливают до 10 м ширины захвата.



Рисунок 6.1 – Вид самоходной косилки-плющилки ViGM фирмы Кроне

По способу агрегатирования выпускают *передне- и задненавесные, комбинированные, прицепные и самоходные*



Рисунок 6.2 - Прицепная дисковая косилка GMS4802 фирмы «JF-Stoll» (Германия)



Рисунок 6.3 – Комбинированная косилка фирмы KvernelandKM 5090

Для повышения маневренности применяется дышло с гидроцилиндром и шарнирное прицепное устройство



Рисунок 6.4 - Прицепное устройство с гидроцилиндром увеличивает маневренность косилок

Благодаря центральному поворотному шарниру косилку-плющилку можно расположить как с правой, так и с левой стороны, за счет чего косить становится просто и при движении вперед, и при движении назад.



Рисунок 6.5 – Гидропривод колёс

Все колёса имеют гидропривод и возможность поворота на 53°

Усилия разработчиков техники направлены на механизацию работ на крутых склонах и неудобьях. Фирма «BrielmaierMotormher» (Германия) продемонстрировала (отмечена золотой медалью) гидравлическую мотокосилку с дистанционным управлением для окашивания склонов с уклоном до 70° .

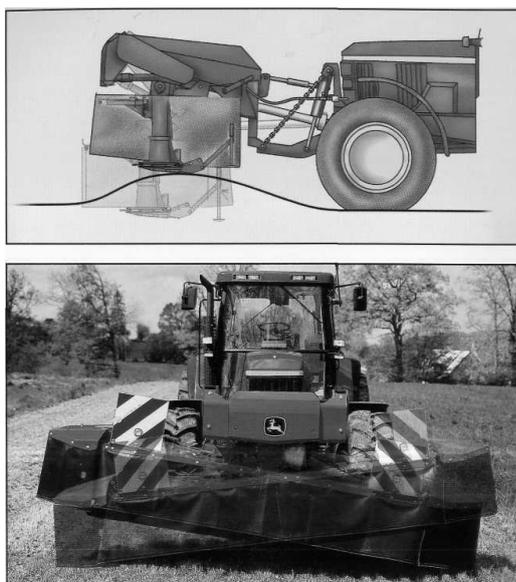


Рисунок 6.6 - Вид косилки с гидропневматической подвеской

Используется *усовершенствованная гидроневматическая подвеска*, за счет чего увеличивается скорость реакции при движении на неровном грунте. Машина автоматически поднимается и поворачивается, повторяя рельеф поля или улучшая проходимость на участке с рыхлой почвой, что позволяет вам уверенно работать на более высоких скоростях

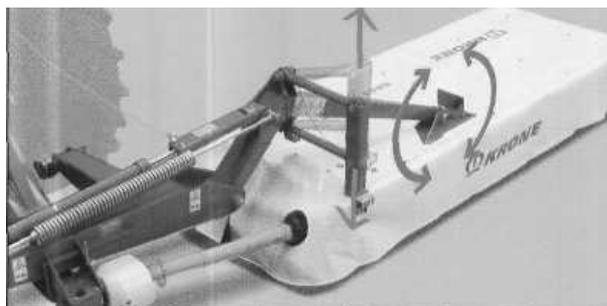


Рисунок 6.7 - Подвеска по центру тяжести от фирмы Кроне

Предохранение "отскок-возврат" с возвратным вращением поворотной оси косилки-плющилки.

Дисковый режущий аппарат нового поколения EasyCut.

Косилочный брус представляет собой полностью закрытый сварной стальной редуктор клинообразного профиля, в котором установлены большие зубчатые шестерни постоянного зацепления. Отсутствуют паразитные шестерни.

Ступица косилочного диска смещена вперед от оси зубчатых шестерен и может устанавливаться в двух положениях, обеспечивая зацепление малой шестерни косилочного бруса с одной из двух больших шестерен. Это позволяет менять направление вращения косилочных дисков, ножи которых могут вращаться вокруг своей оси на 360°, что способствует их защите.

В зависимости от условий, может быть изменено направление вращения рабочих органов.

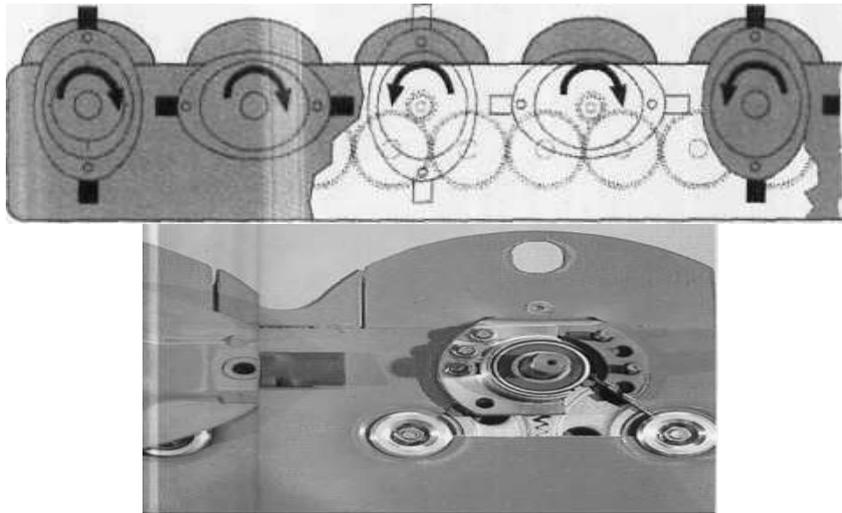


Рисунок 6.8 – Схема бруса с устройством изменения направления вращения рабочих органов

Благодаря применению *тонкого бесступенчатого, режущего бруса и отсутствию опорного башмака* новые косилки обеспечивают минимальную высоту среза (40-70 мм) снижая энергозатраты на заготовку 1 тонны высококачественного корма до 15 %.



Рисунок 6.9 – Вид косилки с тонким режущим брусом

Высокая скорость вращения ротационных режущих аппаратов, вращаясь со скоростью 3000 об/мин., обеспечивают скорость среза до 80 м/с,

что позволяет легко и чисто скашивать травы любой урожайности без нарушения корневой системы. Возможно изменение скорости ротора.

Роторы имеют овальную форму для лучшей очистки от срезаемой массы



Рисунок 6.10 – Роторы овальной формы

Каждый ротор снабжен предохранительным устройством в виде фрикционной и обгонной муфт.

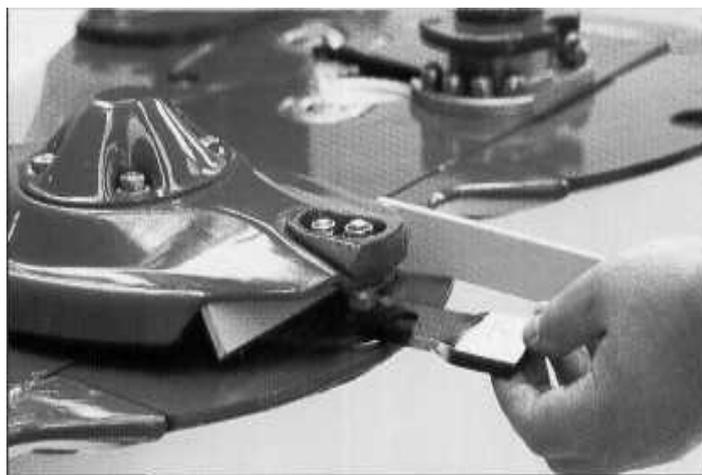


Рисунок 6.11 – Быстросъёмное устройство крепления ножей

Быстрая и простая замена ножей. Сниженные затраты благодаря сменным быстроизнашивающимся деталям на ножевом диске.

На рисунке 6.12 обозначено:

- 1.-Усовершенствованный, более жесткий режущий брус;
- 2.-Усовершенствованные, более прочные шестерни толщиной 24 мм;

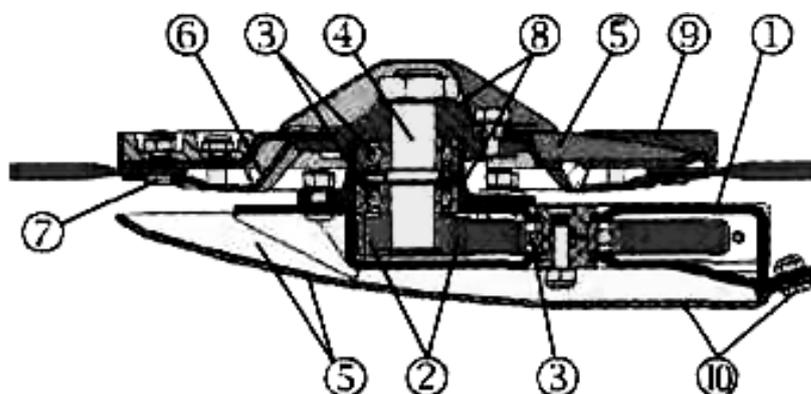


Рисунок 6.12 – Классификация особенностей режущего аппарата

- 3.-Подшипники в шестернях типа 6307 2RS с увеличенной на 60% нагрузкой (такие же подшипники содержатся в подшипниковом узле диска);
- 4.-Увеличенный до 35 мм диаметр вертикального валика модуля диска;
- 5.-Закаленные диски, башмаки и вкладыши между ними изготовлены из инструментальной борной стали;
- 6.-Центральный держатель ножа;
- 7.-Легко заменяемые, привинчиваемые стержни ножей;
- 8.-Нижняя и верхняя ступица диска, выполненные из высокопрочной литой стали;
- 9.-Верхние части диска, подверженные быстрому износу, выполнены в виде привинчиваемых литых закаленных элементов для осуществления быстрой замены.

Используются также *барабанные режущие аппараты*

Небольшой диаметр верхней части барабана улучшает проход травяной массы. Усиленныйдвигающий эффект и связанные с этим прекрасные формы валков являются существенным преимуществом барабанной косилки при высоких урожаях. Ширина захвата: от 1,85 до 3,05 м.

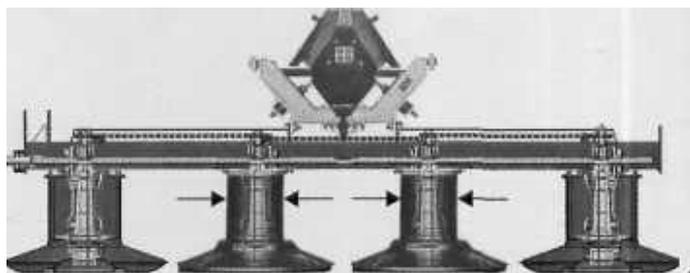


Рисунок 6.13 – Косилка с барабанным режущим аппаратом

Устройства для формирования валков гидравлически управляются из кабины



Рисунок 6.14 – Вид гидроуправляемых приводных щитков

Приводные щитки для формирования валков позволяют отрегулировать подачу материала и укладывать валки именно туда, куда нужно.



Рисунок 6.15 – Формирование сдвоенного валка

Приводной щиток для формирования валков может укладывать по два валка рядом, которые самоходный кормоуборочный комбайн потом соберет за один проход.



Рисунок 6.16 – Использование высокоскоростных транспортёров

В качестве плющильного аппарата применяются рифленные резиновые или полиуретановые вальцы



Рисунок 6.17 – Резиновые плющильные вальцы

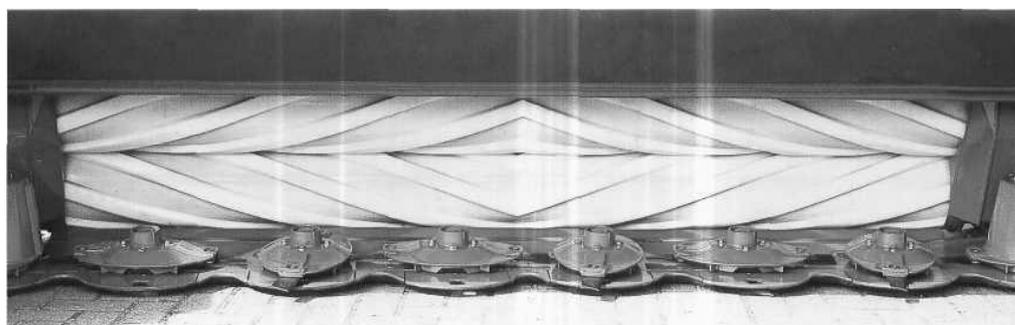


Рисунок 6.18 – Полиуретановые плющильные вальцы

Такие валцы тщательно плющат массу, сохраняя листья и питательные вещества.

Широкое применение получили плющильно-вспушивающие аппараты с V-образными стальными битерами

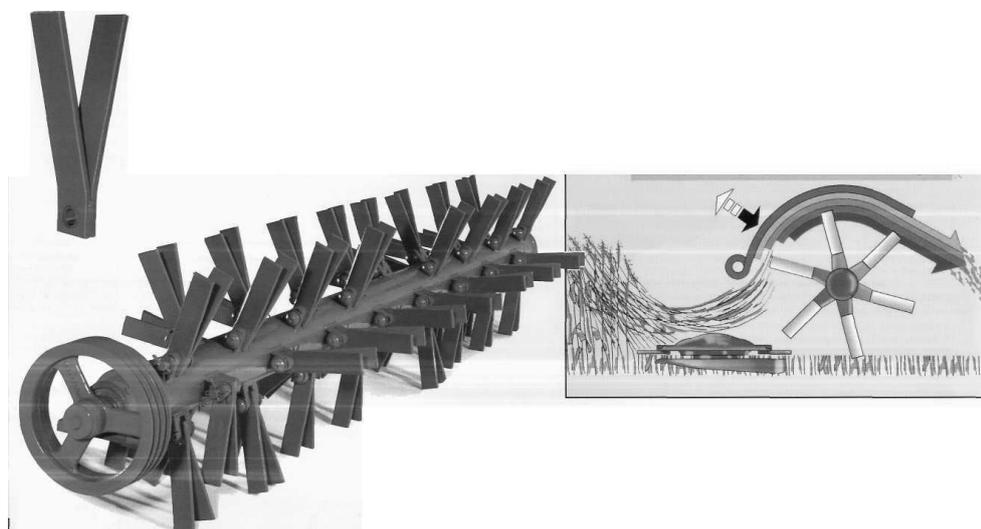


Рисунок 6.19 – Устройство и схема работы плющильно-вспушивающего аппарата с V-образными стальными битерами

V-образные пальцы могут быть стальные и пластиковые.

V-образные пальцы работают подобно вилке, подбирая зеленую массу и перемещая ее в машину. Эти надежные пальцы могут свободно поворачиваться, за счет чего уменьшается вероятность повреждения камнями и другими твердыми предметами

Во время прохождения через машину частицы растительной массы трутся друг о друга и о специальный плющильный свод, за счет чего стебли полностью изламываются. При этом стерня и листья остаются неповрежденными, сохраняются все питательные вещества

Путем замены местами шкивов на редукторе, Вы можете по желанию изменять число оборотов плющилки 600 или 900 мин⁻¹, и тем самым обеспечите оптимальное функционирование машины на различных травостоях. С помощью винта Вы сможете бесступенчато изменять зазор между рифленой декой и стальными битерами до 10 см.

Для повышения производительности при заготовке сена и уборке кормовых культур мы разработали *систему автоматического вождения GREENSTARAutoTrac*.

AutoTrac позволяет обрабатывать почву и косить быстрее, а также косить по всей ширине жатки. Помимо этого, увеличивается скорость выполнения поворотов в конце гона, поскольку AutoTrac автоматически запоминает траекторию предыдущего прохода. AutoTrac позволит улучшить качество сельхозработ и увеличить рентабельность хозяйства. С помощью этой системы можно работать точнее, удобнее и выгоднее. Дополнительную информацию о том, как выгодно использовать систему автоматического вождения AutoTrac при заготовке сена и зеленых кормов, можно получить у дилеров «ДжонДир»

Многие модели серийно оснащены электрическим пультом, позволяющим из кабины трактора задействовать все функции управления косилкой.

2 Особенности конструкций измельчителей- подборщиков

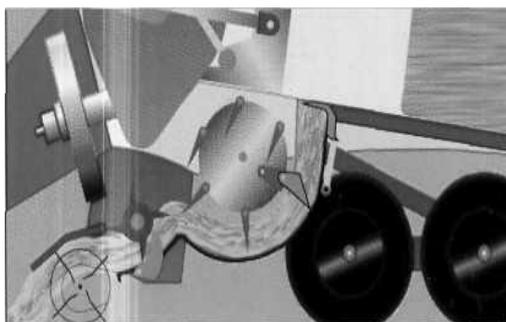


Рисунок 6.20 – Схема работы подборщика-измельчителя

Подборщики – измельчители могут применяться в одном агрегате с передненавесными косилками. Такой агрегат позволяет сократить число проходов по полю и уплотнение почвы колёсами.



Рисунок 6.21 – Вид подборщика-измельчителя в агрегате с косилкой

3 Особенности конструкций граблей и ворошилок.



Рисунок 6.22 – Задненавесная роторная ворошилка серии KW

Прекрасное копирование поверхности поля за счет карданной навески половинок ворошилки. На каждой стороне предусмотрены два копирующих колеса. Копирование почвы просто идеальное. Рабочая ширина захвата (DIN): 9,0 до 12,70 м

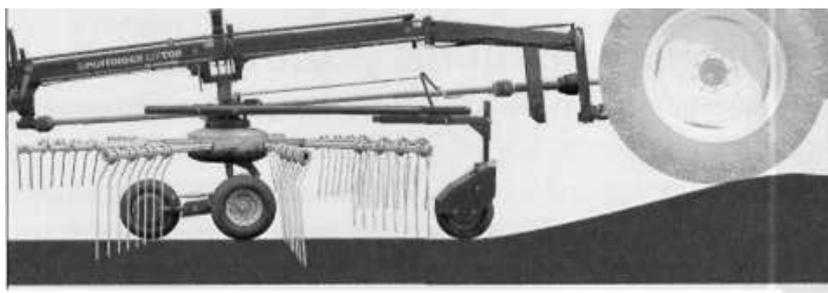


Рисунок 6.23 – Вид копирующих колёс роторной ворошилки

Непосредственно перед ротором расположенное копирующее колесо обеспечивает отличное копирование поверхности.



Рисунок 6.24 - Прицепная роторная борошка серии KWT

У двух- и четырехроторных валкообразователей перед каждым ротором движется колесо Multitast, обеспечивающее идеальную адаптацию к особенностям поверхности. Копирующее колесо располагается вблизи от задействованных граблин. Благодаря этому движение граблин адаптируется к местности и они не скребут по земле. Увеличивается срок службы граблин

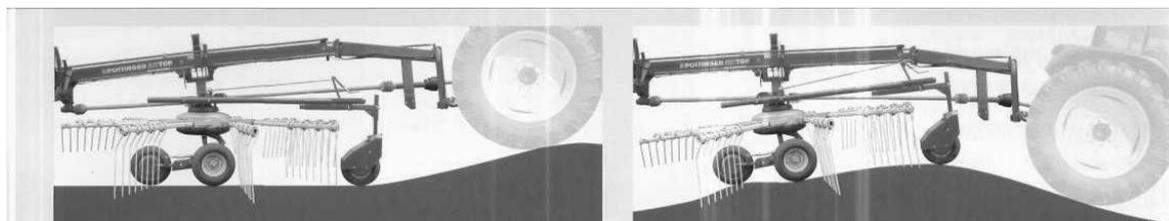


Рисунок 6.25 – Схема копирования рельефа секциями борошки



Рисунок 6.26 – Вид граблей-валкообразователей в транспортном положении

Тандемные оси: чистое наслаждение от вождения.

Компания Петтингер делает ставку на полноценную тандемную ось. Она обеспечивает абсолютную плавность хода во время работы.



Рисунок 6.27 – Вид направляющей дорожки поворотного механизма граблин

Прочные направляющие дорожки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Широко расположенные беговые ролики из закаленной стали и закрытыми подшипниками. Герметичная, защищенная от пыли направляющая. Вынесенная далеко основа крепления граблины обеспечивает максимальную стабильность.

Закрытая по окружности коническая зубчатая передача ротора работает в длительной полужидкой смазке.

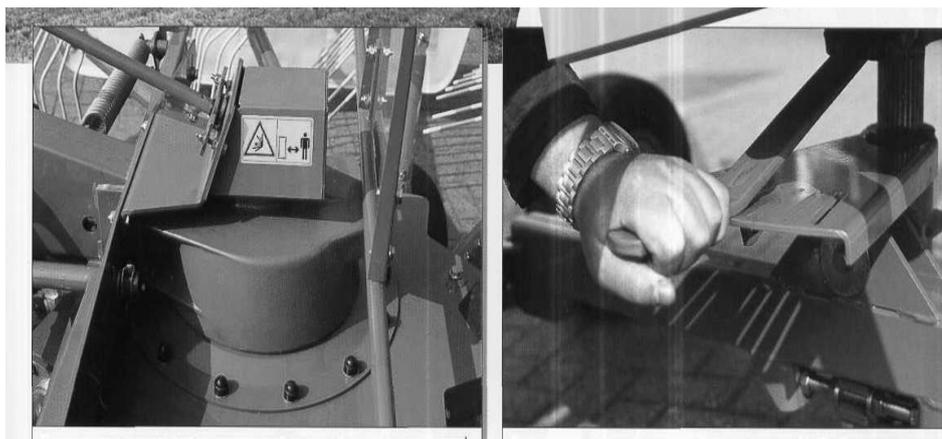


Рисунок 6.28 – Вид необслуживаемого редуктора и механизма регулирования секций

Регулировка для любых условий эксплуатации: Чтобы быстро и просто подгонять точку рабочей высоты грабель к различному по толщине материалу

(1-й, 2-й или более поздний укос), направляющий шкив регулируется также быстро и без каких-либо затруднений.

4 Особенности конструкций пресс-подборщиков

Пресс- подборщики могут формировать тюки как прямоугольной так и цилиндрической формы.

Совмещение операций заготовки прессованного сена с образованием *крупногабаритных пакетов из тюков.*



Рисунок 6.29 – Вид крупнопакующего пресс-подборщика с ротационным измельчителем ViGRack

Крупнопакующие пресс-подборщики с ротационным измельчителем ViGRack Высота канала - от 0,80 до 1,20м, ширина канала -от 0,70 до 1,30м, длина тюка -1,00-2,70м. Система MultiVale позволяет прессовать до 6 отдельных тюков в одном крупногабаритном тюке

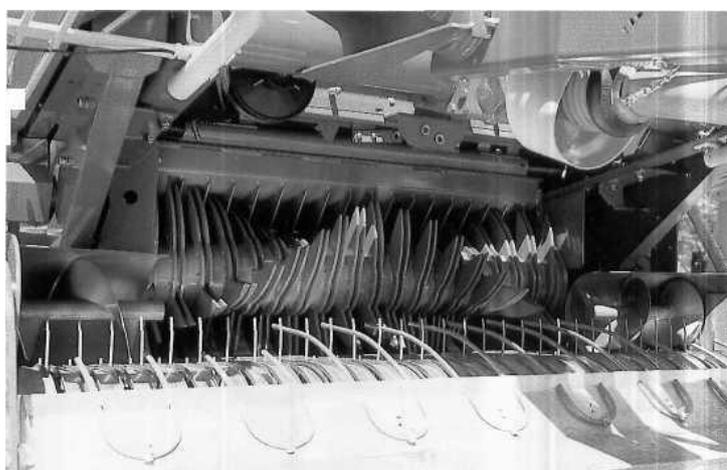


Рисунок 6.30 – Вид ротационного измельчителя *MultiCut*

Ротационный измельчитель *MultiCut* уплотняет до 15% больше собираемой массы в каждом тюке и облегчает дальнейшее распределение в животноводческом помещении. Благодаря центральному механизму включения ножей могут работать 0, 7, 15 или 17 ножей.

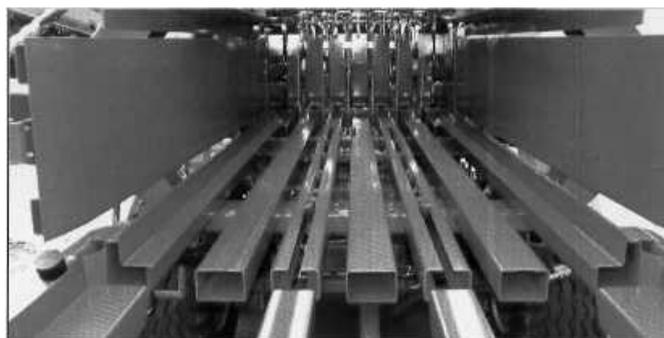


Рисунок 6.31 – Вид удлинённой прессовальной камеры

Раздельная игольчатая качающаяся рама.

Две иглы для вязки малых тюков и четыре подсоединенные иглы для вязки комплектного крупногабаритного тюка работают раздельно.



Рисунок 6.32 – Вид раздельной игольчатой качающейся рамы для вязки комплектного крупногабаритного тюка



Рисунок 6.33 – Вид вязального аппарата для крупногабаритного тюка

Надежная вязка при повышенной плотности прессования, чрезвычайно влажном сенаже и высоких прессовальных каналах. Незначительная нагрузка на шпагаты и узловязатель.



Рисунок 6.34– Вид рулонного подборщика

Рулонные пресс-подборщики выпускаются с константными (d камеры от 1,20 до 1,55м) и переменными (d тюка от 1,00 до 1,80м) камерами прессования.

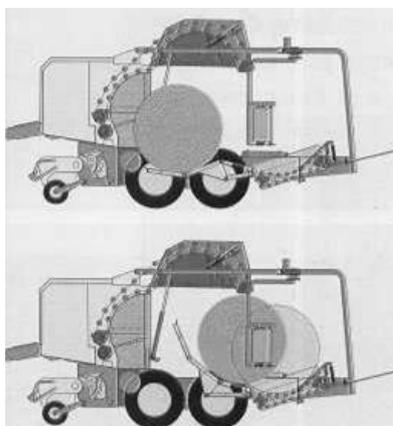


Рисунок 6.35– Схема пресс-подборщика с константной пресс-камерой

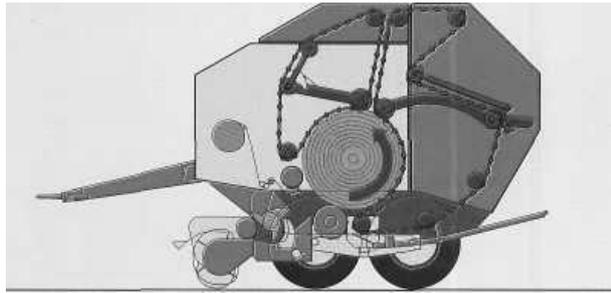


Рисунок 6.36 - Схема пресс-подборщика с переменной пресс-камерой

Улучшенное вращение с двумя цепными транспортерами против часовой стрелки

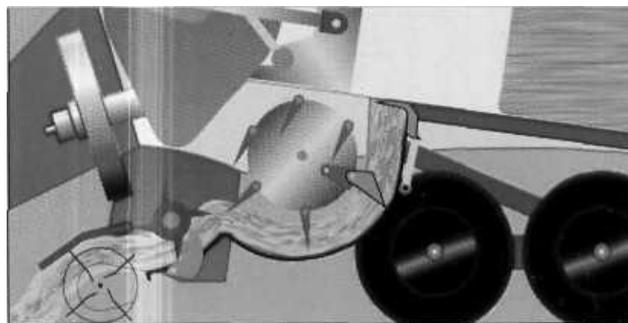


Рисунок 6.37 - Схема пресс-подборщика с системой предварительного уплотнения и измельчения массы

С обвязкой рулонов шпагатом или сеткой.

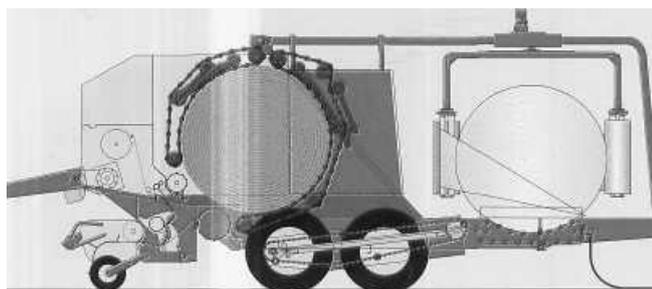


Рисунок 6.38 – Схема работы пресс-подборщика с одновременным обматыванием рулонов плёнкой

Когда уплотняющая камера заполняется, водитель получает сигнал для остановки, сетка подводится и наматывается на рулон. Затем открывается задний клапан уплотняющей камеры, и рулон перемещается на намоточный

стол (цепной транспортер). В то время как спереди продолжается процесс прессования, сзади начинается процесс наматывания. После установленного заранее количества обмоток этот рабочий процесс прекращается автоматически. Как только водитель останавливается снова, после того как очередной рулон полностью спрессован, намоточный стол наклоняется назад и укладывает рулон на землю посредством подпружиненного резинового приемника



Рисунок 6.39 – Вид обмотанных в плёнку рулонов

Упаковщик рулонов (прицепной) предназначен для упаковки травяной массы в бобины (рулоны) влажностью до 55%. Упаковка производится в специальную пленку (агрострейч) для сохранения питательной ценности кормов без применения специальных консервантов. Управление работой упаковщика осуществляется дистанционно из кабины трактора.

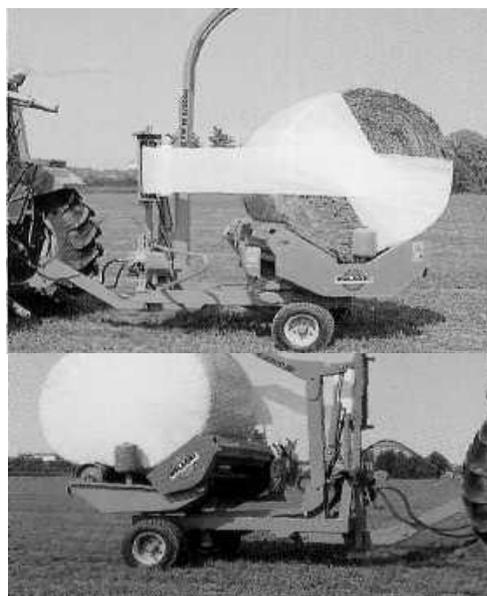


Рисунок 6.40 – Вид прицепного упаковщика рулонов

Оснащен компьютером, контролирующим число слоев пленки (число оборотов платформы) и обеспечивающим подсчет количества упакованных рулонов

Упаковка длинного ряда рулонов сенажа.



Рисунок 6.41 – Вид упаковщика сенажа модели Саванна Эволюшн 7500

Применяется для обмотки длинного ряда круглых или квадратных рулонов сенажа. Обматывает рулоны диаметром до 1,5 м. Вращающийся обруч наматывает несколько слоев пленки из двух стандартных катушек стрейч-ленты шириной 76,2 см.

5 Особенности конструкций транспортных средств



Рисунок 6.42 – Вид тележки-подборщика рулонов



Рисунок 6.43 – Вид механизма погрузки рулонов

На этой тележке расположен один гидромотор для перемещения рулонов. Подборщики-накопители с дозатором. Общий объем - от 32,0 до 73,0 куб.м,



Рисунок 6.44 - Вид подборщика-накопителя с дозатором

6 Машины для упаковки силоса и сенажа

Упаковщик предназначен для упаковки измельчённых травяных кормов (сенажа, силоса) в полимерный рукав. Предназначен для механизации процесса закладки на хранение в пленочный (полимерный) воздухонепроницаемый рукав запрессованной в рулоны и обмотанной сеткой сенажной и силосной массы, влажностью 45-75%. Упаковщик работает от автономного двигателя внутреннего сгорания. Хранение рулонов в полимерных рукавах позволяет

уменьшить потери кормов на 10-20%, повысить сохранность питательных веществ кормов на 10-15%, снизить эксплуатационные затраты на 20-25%.



Рисунок 6.45 – Упаковщик силоса и сенажа в полимерный рукав.

Упаковщик агрегируется с трактором МТЗ-1221. Себестоимость закладки кормов на хранение в полимерный рукав в 2,3 раза меньше по сравнению с закладкой в бетонное наземное хранилище. При сохранении высокого качества кормов потери при хранении снижаются на 10-20%

Преимущества технологии заготовки в полимерный рукав.

По сравнению с традиционным траншейным способом хранения данная технология позволяет резко снизить потери корма, повысить его качество, уменьшить затраты на заготовку и хранение. Она обеспечивает уменьшение общих потерь сухого вещества на 6%, протеина на 14,5% и кормовых единиц на 9,5%, что в свою очередь позволяет получить, дополнительно с каждого гектара кормовых угодий около 1т. молока или 120 кг.мяса. При этом удельные затраты на заготовку и хранение кормов уменьшаются в более чем в 2 раза.

Помимо неизменно высокого качества корма данная технология имеет еще целый ряд преимуществ: - минимальная зависимость процесса заготовки от погодных условий - минимальные затраты ручного труда - высокая эффективность использования питательных свойств кормов - возможность

хранения кормов до 2-х лет практически без потери их качества - возможность кошения трав более высокой кормовой ценности в более ранние сроки - исключение возможности загрязнения окружающей среды силосными соками

Влажность кормов для упаковки в полимерные рукава должна быть в пределах 35% (плющильное зерно); 75% (свекольный жом). Для упаковки травяных кормов и плющеного зерна обязательно применение консервантов. Себестоимость закладки кормов на хранение в полимерные рукава в 2 раза ниже по сравнению с закладкой в обычные хранилища. Потери кормов составляют 2...5%.

Список литературы

1. Комбинированные агрегаты для обработки почвы фирмы "Kwerniland". www.kverniland.com.
2. Кормо-зерноуборочная техника фирмы "KLAAS" 2006 г. www.claas.kom.
3. Корпорация "BEXA" Итальянская фирма "SFODGGIA". www.sfoggia.com.
4. Красноярский завод комбайнов. www.krasnojarsk.kom.
5. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. М.: Колос, 1989. 672 с.
6. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины: методические указания для самостоятельного изучения дисциплины. Для бакалавров вузов по направлению 110800.62 Агроинженерия. Изд-во Брянская ГСХА, 2015. 30 с.
7. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине: методическое пособие. Ч. II. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 137 с.
8. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине: методическое пособие Ч. II. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 83 с.
9. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине: методическое пособие. Ч. I. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 123 с.
10. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник задач и тестов: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 100 с.
11. Кузнецов В.В. Учебное пособие к практическим занятиям по сельскохозяйственным машинам. Ч 1. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 73 с.
12. Кузнецов В.В. Учебное пособие к практическим занятиям по

- сельскохозяйственным машинам. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 99 с.
13. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зотов и др. М.: Колос, 1986. 688 с.
 14. Новые агротехнологии. Каталог продукции KUNN. М.: KUNN, 2006. 177 с.
 15. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.Н. Машины для уборки зерна: учебно-методическое пособие по дисциплине сельскохозяйственные машины: диск. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010.
 16. Опрыскиватели ООО "КАЗАНЬСЕЛЬМАШ" www.kazansm.ru.
 17. Оптимальное сочетание: техника, технологии, финансирование. М.: ЛБР групп, 2008. 138 с.
 18. Оптимальные технологии заготовки кормов фирмы "KRONE". www.krone-rus.ru.
 19. Почвообрабатывающая техника фирмы "KOCKERLING" www.kockerling.de.
 20. Практикум по сельскохозяйственным машинам / А.И. Любимов, З.И. Воцкий, В.В. Бледных и др. М.: Колос, 1997. 191 с.
 21. Пресс-подборщик рулонный ППП-120 «Pelikan»: руководство по эксплуатации, каталог деталей и сборочных единиц. Ростов н/Д., 2012. 157 с.
 22. Пресс-подборщик тюковый ППТ-041 «Tukan»: руководство по эксплуатации и каталог запасных частей. Ростов н/Д., 2011. 138 с.
 23. Программа продукции DEUTZ FAHR. М.: ЕвроАгропоставка. 43 с.
 24. Программа техники фирмы "KRONE на 2013-2014 г. www.krone-rus.ru.
 25. Сельскохозяйственная техника из Европы. Выборочный каталог. М.: «ЭкоНива-Техника», 2008. 68 с.
 26. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1994. 751 с.
 27. Сельскохозяйственные машины: практикум / М.Д. Адиньяев, В.Е.

Бердышев, И.В. Бумбар и др.; под ред. А.П. Тарасенко. М.: Колос, 2000. 240 с.

28. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах. Техника для растениеводства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям: 110301 "Механизация сельского хозяйства" и 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / М.А. Новиков, В.А. Смелик, И.З. Теплинский и др.; под ред. М.А. Новикова. СПб.: Проспект Науки, 2011. 207 с.

29. Сельскохозяйственные машины: практикум / М.Д. Адиянов, В.Е. Бердышев, В.А. Головатюк и др.; под ред. А.П. Тарасенко. М.: Колос, 2000. 240 с.

30. Современная техника для сельского хозяйства России. Орёл, 2007. 92 с.

31. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: учеб. пособие. М.: Росинформагротех, 2003. 340 с.

32. Тенденции развития сельскохозяйственной техники. Научный аналитический обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. 164 с.

33. Техника выпускаемая заводом "ROSTSELMASH".
www.rostselmash.com.

34. Техника выпускаемая фирмой "AMAZONE" www.amazone.de.

35. Техника торгового центра ЛБР-ГРУПП "CASE" "MORRIS" "KUHN" "UNIA" www.lbr.ru.

36. Техника фирмы "KOLNAG". www.kolnag.ru.

37. Техника фирмы "LEMKEN" www.lemken.com.

38. Техника фирмы "VADERSTAD" www.vaderstad.com.

39. Учебные фильмы по технике выпускаемой ПО "Гомсельмаш" www.gomselmash.by.

40. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины: учебник для высших учебных заведений. СПб.: ООО "Квадро", 2014. 624 с.

Учебное издание

Кузнецов Владимир Васильевич

Сельскохозяйственные машины

Сборник лекций по дисциплине

Часть 4

Методическое пособие для студентов вузов очного и заочного обучения
по направлению бакалавриат 35.03.06 Агроинженерия, профили
образовательной программы «Технические системы в агробизнесе»,
«Технический сервис в АПК»

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 03.04.2018 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л.8,02. Тираж 25 экз. Изд. №5675.

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