

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сельскохозяйственные машины

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия
Профиль образовательной программы Технические системы в агробизнесе
Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1,2 Машины для основной обработки почвы	3
1.2 Лекция № 3,4 Машины для поверхностной обработки почвы	21
1.3 Лекция № 5,6 Машины для обработки почвы подверженной ветровой эрозии	31
1.4 Лекция № 7,8 Посевные и посадочные машины	41
1.5 Лекция № 9,10 Машины для ухода за посевами	48
1.6 Лекция № 11,12 Машины для внесения удобрений	50
1.7 Лекция № 13,14 Машины для защиты растений	56
1.8 Лекция № 15,16 Машины для заготовки кормов	61
1.9 Лекция № 17,18 Машины для уборки картофеля, корнеплодов и овощных культур	64
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	77
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Машины для основной обработки почвы	77
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Машины для поверхностной обработки почвы	88
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Машины для обработки почвы подверженной ветровой эрозии	96
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Посевные и посадочные машины	101
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Машины для ухода за посевами	121
2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Машины для внесения удобрений	127
2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Машины для защиты растений	135
2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Машины для заготовки кормов	157
2.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Машины для уборки картофеля, корнеплодов и овощных культур	174
3. Методические указания по проведению практических занятий	183
3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Способы уборки сельскохозяйственных культур. Технологический процесс комбайна Дон-1500	183
3.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Мотовило. Привод мотовила	193
3.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Корпус жатки и его подвеска. Режущий аппарат	200
3.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Шнек жатки, проставка	205
3.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Молотильный аппарат. Подвеска	217
3.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Соломотряс, транспортная доска, вентилятор	232
3.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Зерновой бункер, элеватор, шнеки	240
3.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Решетная очистка и домолачивающее устройство	246

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1,2 (4 часа).

Тема: «Машины для основной обработки почвы»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Технологические свойства почвы.
2. Виды основной обработки почвы.
3. Машины, применяемые для основной обработки почвы.
4. Плуги и их рабочие органы.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Технологические свойства почвы.

Почву обрабатывают с целью поддержания и улучшения условий её плодородия, накопления и сохранения в ней запасов влаги, уничтожения сорных растений, возбудителей болезней и вредителей культурных растений, предотвращения эрозионных процессов, вовлечения в круговорот элементов питания из нижних горизонтов почвы и регулирования микробиологических процессов. Поставленные цели достигаются механической обработкой, т.е. перемещением в почве на заданной глубине рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Механический состав. Почва – многофазная среда, состоит из перемешанных между собой твердых частиц, воды, воздуха и живых организмов. От соотношения этих фаз зависят технологические свойства почвы. Вследствие больших колебаний соотношения фаз технологические свойства почв изменяются в широких пределах.

Твердая фаза состоит из минеральных и органических веществ. В зависимости от размера минеральных частиц различают коллоидные фракции (диаметр менее 0,001 мм), физическую глину (0,001...0,01 мм) и физический песок (0,01...3,0 мм). По содержанию физической глины различают глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные почвы.

Глинистые почвы относятся к тяжелым. Обрабатывать их трудно. Они плохо крошатся, при повышенной влажности налипают на рабочие органы, а в сухом состоянии откалываются крупными глыбами.

Песчаные почвы относятся к легким. Они хорошо крошатся при обработке, хорошо поглощают, но плохо удерживают влагу.

Промежуточное положение между глинистыми и песчаными занимают суглинистые и супесчаные почвы.

Каменистость почвы оценивают по содержанию в ней каменистых включений (камней) размером более 3 мм. Различают некаменистую (содержание камней до 0,5 %), слабокаменистую (0,5...5 %), среднекаменистую (5...10 %) и сильнокаменистую (более 10

%) почвы. Наличие в почве крупных камней (размером более 100 мм) представляет опасность для мобильных машин, особенно почвообрабатывающих и уборочных. Поэтому такие камни из почвы удаляют специальными машинами.

Структура и строение почвы. Твердые частицы почвы могут соединяться в водопрочные агрегаты (комочки), а последние распадаться на мелкие частицы. Образование и распад агрегатов зависят от многих факторов, в том числе от системы обработки почвы.

Структурной считается почва, содержащая более 55 % водопрочных агрегатов размером 0,25...10 мм. Они залегают рыхлым слоем с образованием пустот, что обеспечивает благоприятные условия для роста растений. В зависимости от размеров структурных агрегатов различают глыбистую (размер агрегатов более 10 мм), комковатую (3...10 мм), зернистую (0,25...3 мм) и пылевидную (менее 0,25 мм) структуры. Агрегаты размером менее 1 мм относятся к эрозионно опасным. При содержании их в верхнем слое почвы (0...5 см) более 50 % создаются условия для возникновения водной и ветровой эрозии почвы.

В бесструктурной почве отсутствуют водопрочные агрегаты, а отдельные твердые частицы образуют монолитное строение почвы, затрудняющее перемещение воды, воздуха и развитие корневой системы растений.

Затраты энергии при обработке структурной почвы меньше, чем при обработке бесструктурной.

Плотность почвы характеризует ее сложение, т.е. взаимное расположение почвенных агрегатов. Ее определяют делением массы высушенного образца почвы на его первоначальный объем. Оптимальная плотность пахотного горизонта для большинства возделываемых растений составляет 1...1,2 г/см³. Плотность 1,55...1,6 г/см³ считается критической, так как в такой почве растения гибнут. Плотность изменяют обработкой и внесением органических удобрений.

Скважность (пористость) почвы характеризуется суммарным объемом пустот в почве, заполненных водой и воздухом. Общую скважность определяют по отношению объема пустот в образце к его общему объему, выраженному в процентах. Общая скважность суглинистых и глинистых почв составляет 50...60%, песчаных – 40...45, торфяных – 80...90 %.

Влажность почвы существенно влияет на ее обработку. Содержание влаги в почве в течение годового цикла изменяется от полного насыщения до минимального, а почва переходит от одной консистенции к другой. Время перехода от полутвердой к твердой консистенции считают оптимальным для механической обработки: почва хорошо

крошится, не налипает на рабочие органы, затраты энергии на её обработку минимальные. Такое состояние почвы называют физической спелостью. Это состояние у подзолистых почв соответствует абсолютной влажности 12...15 %, дерново-подзолистых – 12...15 %, черноземов – 17...30 %.

Граница влажности почвы, соответствующая физической спелости, с увеличением скорости движения агрегата сдвигается в сторону больших значений. Поэтому при увеличении скорости движения почвообрабатывающей машины почву можно обрабатывать при большей ее влажности.

Липкость почв характеризует способность ее частиц склеиваться и прилипать к рабочим органам и колесам сельскохозяйственных машин. Единица измерения липкости Н/см². Для определения липкости почвы силу, которую необходимо приложить, чтобы оторвать прилипшую к почве стальную пластинку, делят на площадь залипания.

Степень липкости почв зависит от ее влажности и дисперсности. При постоянном нормальном давлении липкость с увеличением влажности почвы растет до максимального значения, а затем в результате увеличения толщины водных пленок на поверхности залипания снижается. С увеличением дисперсности (распыла) почвы возрастает залипаемость орудий.

У распыленной, т.е. бесструктурной почвы липкость начинает проявляться при относительной влажности 40...50 %, у структурной при 60...70 %. Поэтому необходимо сохранять и восстанавливать структуру почвы, которая создает оптимальные условия плодородия и снижает залипаемость орудий.

Механические характеристики почвы определяют ее сопротивление перемещению рабочих органов.

Трение скольжения почвы о поверхность рабочего органа называют внешним. Его оценивают по силе F сопротивления почвы перемещению по рабочей поверхности. Эта сила пропорциональна силе N нормального давления почвы на рабочий орган:

$$F=f \cdot N.$$

Коэффициент пропорциональности f (коэффициент трения) зависит главным образом от гранулометрического состава и влажности почвы. Коэффициент трения песчаных сыпучих почв по стали изменяется от 0,25 до 0,35; песчаных связных — от 0,5 до 0,7; среднесуглинистых – от 0,6 до 0,9.

С производственной точки зрения трение при вспашке представляет собой вредное явление. Сила трения на лемешно-отвальной поверхности составляет 30...40 % всего сопротивления плуга. Поэтому крайне важно уменьшить трение. Существует несколько способов снижения силы трения: применение вибрации и активных рабочих органов;

создание пограничного слоя из воды и воздуха по поверхности контакта почвы с рабочим органом; полировка отвалов, покрытие их различными материалами; изменение геометрической формы рабочих органов; замена скольжения почвы перекачиванием по роликам.

Твердость почвы характеризует ее способность сопротивляться внедрению твердого тела. При обработке твердой почвы затрачивается больше энергии, чем при обработке менее твердой почвы. Единица измерения твердости почвы Н/см². Чтобы определить твердость почвы, сначала измеряют плотномерами силу сопротивления почвы вертикальному внедрению в нее наконечника прибора различной формы (плунжера, конуса, шара, цилиндра), а затем делят эту силу на площадь поперечного сечения внедряемого тела.

Сопротивление деформациям характеризует прочность почвы. При обработке почвы различными рабочими органами она испытывает деформации сжатия, растяжения, сдвига, кручения и их комбинации. Временное сопротивление почвы (до начала ее крошения) при различных видах деформации варьирует в широких пределах. Например, суглинистая почва при абсолютной влажности 21...28 % имеет временное сопротивление растяжению 5...6 кПа, сдвигу 10...12 кПа, сжатию 65...108 кПа. Следовательно, рыхление почвы с минимальным расходом энергии возможно при использовании рабочих органов, обеспечивающих растяжение почвенного пласта.

Абразивность почвы оценивают по содержанию в ней физического песка с большим количеством каменистых включений (размером 0,25...3 мм), являющихся причиной повышенного истирания (износа) рабочих органов. По критерию абразивного износа почвы делят на три группы: с малой (содержание песка до 80 %), средней (80...95 %) и повышенной (95... 100 %) изнашивающей способностью. Абразивный износ лемехов при вспашке 1 га почв первой группы составляет 2...30 г, второй группы – 30...100 г, третьей – 100...450 г.

Удельное сопротивление почвы является обобщенной характеристикой трудности ее обработки. Коэффициент K_c удельного сопротивления почвы при вспашке определяют измерением тягового сопротивления плуга P и делением его на площадь поперечного сечения поднимаемого пласта:

$$K_c = \frac{P}{a \cdot b \cdot n}$$

где a – глубина вспашки, см; b – ширина захвата корпуса, см; n – число корпусов.

По удельному сопротивлению различают почвы легкие ($Kc \leq 3 \text{ Н/см}^2$), средние ($Kc = 3...5 \text{ Н/см}^2$), среднетяжелые ($Kc = 5...7 \text{ Н/см}^2$), тяжелые ($Kc = 7...12 \text{ Н/см}^2$) и очень тяжелые ($Kc \geq 12 \text{ Н/см}^2$).

Коэффициенты удельного сопротивления почвы при культивации, бороновании, прикатывании и других аналогичных операциях определяют делением тягового сопротивления машины на ее ширину захвата.

Эти характеристики почвы используют при выборе ширины захвата машины для агрегируемого трактора, определении норм выработки и расчете потребности числа и типажа почвообрабатывающих машин.

2. Виды основной обработки почвы.

Технологические операции. Рабочий орган может выполнять одну или несколько технологических операций: резание почвы, отделение пласта, оборот пласта, рыхление, уплотнение, перемещение, перемешивание и подрезание сорняков.

Резание почвы ножами происходит в вертикальной (рис. 1.1, а) и горизонтальной (рис. 1.1, б) плоскостях. При вертикальном резании нет стружки, а при горизонтальном образуется и отделяется стружка.

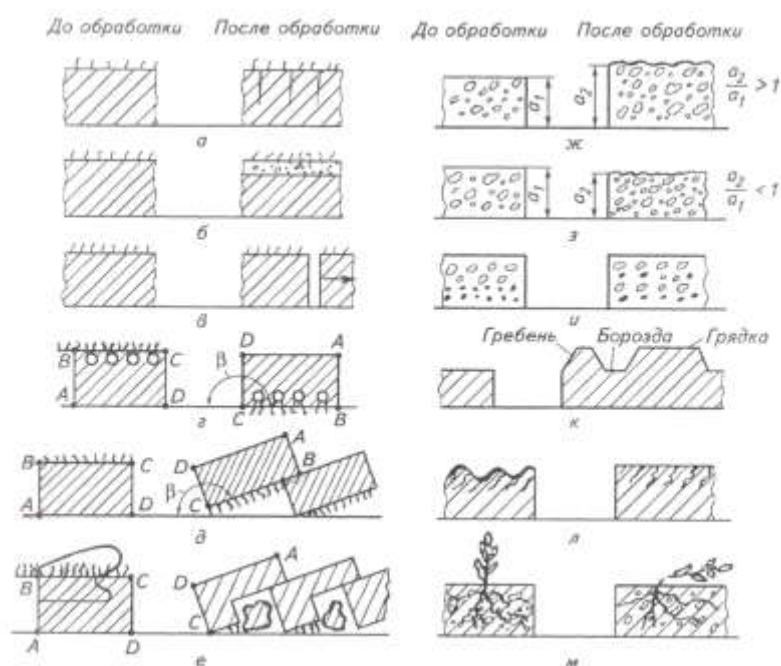


Рис. 1.1. Основные операции механической обработки почвы:

а – вертикальное резание; б – горизонтальное резание; в – отделение пласта; г – оборот пласта; д – взмет пласта; е – культурная вспашка; ж – рыхление; з – уплотнение; и – перемешивание; к – нарезка борозд, образование гряд и гребней; л – выравнивание; м – подрезание сорняков; ABCD – пласт; β – угол оборота пласта; a_1 , a_2 – толщина соответственно первоначального и взрыхленного почвенных слоев

Отделение пласта от почвенного массива происходит после его вырезания (отрезания) в горизонтальной, наклонной или вертикальной плоскости. Пласт (рис. 1.1, в) в поперечном сечении имеет форму прямоугольника, треугольника или другой геометрической фигуры.

Оборот – это вращение почвенного пласта в поперечной плоскости и изменение взаимного расположения по вертикали верхних и нижних слоев почвы. При этом пожнивные остатки заделываются в нижние слои почвы. Оборот пласта может быть полным, т.е. на угол ($\beta = 180^\circ$ (рис. 1.1, г), и частичным – $90^\circ < \beta < 180^\circ$. Оборот пласта на угол до 135° называют *взметом* (рис. 1.1, д). Оборот пласта, у которого предварительно срезают часть задернелого слоя и сбрасывают на дно борозды, называют культурной вспашкой (рис. 1.1, е).

Рыхление (рис. 1.1, ж) – это изменение размеров почвенных комков и расстояния между ними, в результате чего улучшаются водо- и воздухопроницаемость почвы, а также ее биологическая активность. Степень рыхления оценивают по отношению толщины a_2 взрыхленного слоя к его первоначальной толщине a_1 . При рыхлении $a_2/a_1 > 1$.

Уплотнение (рис. 1.1, з) представляет собой процесс, обратный рыхлению. При уплотнении $a_2/a_1 < 1$. В процессе уплотнения увеличивается капиллярность почвы и уменьшается ее общая скважность.

Перемешивание предусматривает изменение взаимного расположения частиц почвы, пожнивных остатков, удобрений и микроэлементов (рис. 1.1, и). Почва становится более однородной по плодородию.

Перемещение почвы происходит в горизонтальной и вертикальной плоскостях при нарезке борозд, формировании гряд, гребней, пал, валиков, окучивании и выравнивании поверхности пашни (рис. 1.1, к, л).

Подрезание сорняков (рис. 1.1, м) – это уничтожение их путем перерезания или разрыва корней и стеблей.

Технологические процессы – это приемы обработки почвы, сопровождающиеся однократным воздействием на почву почвообрабатывающих машин одного наименования. К ним относятся вспашка, боронование, лущение и дискование, культивация, фрезерование, прикатывание, чизелевание, плоскорезная обработка, бороздование, шлейфование, лункование. Большинство процессов сопровождается выполнением одновременно нескольких технологических операций, из которых одна или две являются главными, а остальные – сопутствующими. Вспашка обеспечивает, прежде всего, оборот и рыхление почвы; культивация – рыхление и подрезание сорняков; боронование – рыхление; фрезерование – рыхление и перемешивание; лущение – оборот и

рыхление; плоскорезная обработка – рыхление и подрезание корневищ сорняков; чизелевание – глубокое рыхление; прикатывание – уплотнение и выравнивание пашни.

Классификация обработок. В зависимости от глубины хода рабочих органов и выполняемых операций различают основную, поверхностную, мелкую и глубокую обработки почвы.

Основная обработка – это обычно первая, наиболее глубокая (20...30 см) обработка почвы после уборки предшествующей культуры. Ее проводят плугом с оборотом и последующим рыхлением почвенного пласта. Почву, подверженную ветровой эрозии, рыхлят без оборота пласта на глубину 25...30 см культиваторами-глубокорыхлителями. Основная обработка существенно изменяет сложение почвы, т.е. соотношение и взаимное расположение почвенных агрегатов.

Поверхностную обработку проводят на глубину 8 см ранней весной, перед и после посева для разрушения почвенной корки и рыхления.

Мелкую обработку проводят на глубину 8... 16 см при уходе за парами, после вспашки и перед посевом.

Глубокая обработка – это специальная обработка почвы на глубину более 24 см для углубления пахотного слоя и предотвращения водной эрозии.

Системы обработки почвы – это совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте. В зависимости от почвенно-климатических условий и технологии возделывания растений применяют отвальную, безотвальную и ярусную системы.

Отвальная система предусматривает оборот почвенного пласта, что обеспечивает заделку пожнивных остатков, семян сорняков и возбудителей болезней в нижние слои пахотного слоя. При этом пожнивные остатки быстрее разлагаются аэробными микроорганизмами с образованием растворимых минеральных соединений, а сорняки, личинки вредителей и возбудители болезней погибают. Отвальную систему широко применяют в районах достаточного и избыточного увлажнения.

Безотвальная система исключает оборот почвенного пласта: его заменяют глубоким рыхлением с сохранением стерни, защищающей почву от ветровой эрозии. Эту систему обработки применяют в степных районах, где проявляются эрозионные процессы, а также в районах недостаточного увлажнения как способ накопления и сохранения влаги в почве.

Ярусная система сопровождается дифференцированной обработкой верхнего, среднего и нижнего слоев почвы, имеющих явно выраженное ярусное строение.

Например, при обработке солонцов верхний слой оборачивают, а второй и третий – рыхлят и перемешивают.

В зависимости от числа обработок различают интенсивную, минимальную и нулевую системы обработок.

Интенсивная система включает несколько технологических процессов при подготовке почвы к посеву, сопровождается многократными проходами агрегатов, уплотнением и рыхлением почвы.

Минимальная система предусматривает сокращение количества обработок и их глубины, совмещение и одновременное выполнение нескольких технологических процессов за один проход агрегата. Ее применяют в различных районах, чтобы снизить уплотнение и распыление почвы движителями тракторов и колесами сельскохозяйственных машин, а также сократить сроки подготовки почвы.

В некоторых случаях обрабатывают не всю поверхность поля, а только узкие полосы, в которые затем высевают семена. Такая обработка почвы называется *нулевой*. Обработка почвы, сопровождаемая покрытием ее поверхности остатками возделываемых растений, называется *мульчирующей*.

Обработка почвы с образованием на поверхности пашни водо-задерживающего микрорельефа (борозд, лунок и др.) или оставлением и сохранением ветрозадерживающих пожнивных остатков называется *противоэрозионной*.

Системы обработки должны быть почвозащитными, энергосберегающими, экономически оправданными и безвредными для окружающей среды. Выполнение этих требований связано с обоснованным выбором и оптимальным сочетанием применяемых машин, правильной их регулировкой и агрегатированием.

3. Машины, применяемые для основной обработки почвы.

Плуги по способу агрегатирования с трактором делят на навесные, полунавесные и прицепные. Навесные плуги по сравнению с прицепными легче, следовательно, менее энергоемкие и более производительные не требуют больших поворотных полос. Однако по качеству вспашки они уступают прицепным и полунавесным плугам.

Прицепные плуги обеспечивают наилучшее качество вспашки, но более энергоемкие и менее производительные. Полунавесным плугам присущи частично недостатки и преимущества навесных и прицепных плугов.

– По числу корпусов плуги бывают одно-, двух- и многокорпусные.

– В зависимости от конструкции корпуса различают лемешные, безотвальные, дисковые почвоуглубительные, роторные и чизельные плуги.

– В зависимости от технологического процесса выпускают плуги для свально-развальной и гладкой вспашки. Последние обеспечивают вспашку безсвальных и развальных борозд. Благодаря этому последующие агрегаты могут работать на более высоких скоростях.

Бороны делят на зубовые, дисковые, сетчатые, шлейф-бороны, игольчатые. Зубовые бороны бывают 3-х типов: 1 – тяжелые; 2 – средние; 3 – легкие в зависимости от давления приходящегося на один зуб.

У тяжелых оно составляет от 20 – 30 Н, у средних 10 – 20 Н, у легких от 5 – 10 Н.

Дисковые бороны делят на тяжелые (болотные) и легкие (полевые и садовые).

Лушильники бывают дисковые и лемешные, а катки – кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, гладкие водоналивные и борончатые.

Культиваторы по назначению делят на два типа: для сплошной (паровые) и междурядной обработок почвы (пропашные).

Соблюдение агротехнических требований способствует получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Поэтому к обработке почв предъявляют следующие требования:

Агротехнические требования к обработке почвы:

- Обработку почвы следует выполнять в установленные сроки.
- Не допускаются пропуски или огрехи.
- Следы должны быть прямолинейными.
- При любой обработке желательно получить комочки почвы размером 1...10 мм и нежелательно – частицы менее 0,25 мм.
- Не допускается, чтобы безотвальные орудия для рыхления подверженных ветровой эрозией почв уничтожили более 10 % стерни за один проход при мелком рыхлении и более 25 % - при глубоком и чтобы при этом почва разрушалась до частиц менее 1 мм.
- В верхнем рыхлом слое, подготовленный к посеву, не должно содержаться комков более 3 см, гребнистость поверхности пашни должна быть не более 3...4 см.
- При уходе за посевами все сорняки следует уничтожать так, чтобы повреждения культурных растений были минимальными.
- Совершенствование почвообрабатывающих машин.

Процесс создания машин состоит из нескольких этапов:

Зарождения идеи, воплощение идеи в техническое задание, разработка технического проекта, изготовление, опытных образцов, их испытания постановка на производства, массовое производство, старение и замена.

Замена старой машины возможно лишь при появлении новых идей и научных разработок.

Научно – технический процесс в механизации сельскохозяйственного производства направлен на снижения удельных затрат энергии, повышения производительности, улучшения показателей качества выполняемой работы и условия труда тракториста-машиниста, автоматизация рабочего процесса машин, снижение техногенной нагрузки на природную среду.

При разработке новой техники используют принцип дополнения или принцип замены. В первом случае производственную машину усовершенствуют или модернизируют без изменения ее рабочего процесса. Производительность усовершенствования машин увеличивается в 1,3 раз, а модернизированный в 1,6 раза по сравнению с производственной. Во втором случае, используя изобретения разрабатывают новую или принципиально новую машину рабочей процесс которой отличается существенной новизной, а производительность возрастет в 2 раза и более.

4. Плуги и их рабочие органы.

Качество вспашки зависит от конструкции корпуса плуга, геометрической формы и расположения его рабочей поверхности относительно дна и стенки борозды. По конструкции различают корпуса отвальные, безотвальные, вырезные, с почвоуглубителем, с выдвижным долотом, дисковые и комбинированные.

Отвальный корпус применяют для вспашки с оборотом и рыхлением пласта. Корпус состоит из стойки, на которой закреплены лемех, отвал и полевая доска. Линия, параллельная стенке борозды, образованная кромками лемеха и отвала называется *полевым обрезом*. Отвал и лемех, прикрепленные к стойке, образуют рабочую поверхность.

Корпус плуга характеризуется шириной захвата b , глубиной обработки a , углами установки лемеха к дну α и стенке γ борозды, а также формой рабочей поверхности. Плуги общего назначения снабжены корпусами шириной захвата 25, 30, 35 и 40 см, специальные — шириной захвата 45, 50, 60, 75 и 100 см.

Рабочий процесс. Перемещаясь в почве, корпус с криволинейной поверхностью отсекает пласт $ABCD$, поднимает его, деформирует, крошит, оборачивает до соприкосновения с ранее отваленным пластом $A_2B_2C_2D_2$ и устанавливает в наклонное положение.

Соотношение между толщиной и шириной пласта. Пласт не должен обратно падать в борозду после прохода плуга. Это возможно только в том случае, если линия действия

силы тяжести пласта G_1 проходит правее точки D_1 его опоры. Предельный наклон пласта (неустойчивое равновесие) соответствует такому положению, при котором диагонали D_1B_1 , D_2B_2 и т. д. располагаются вертикально. Это условие соблюдается, если $b/a = K = 1,27$, т.е. фактическая глубина вспашки и угол θ наклона пласта не превышают предельно допустимые значения:

$$a_{\max} = b/1,27 \approx 0,79 b;$$

$$\theta_{\max} = \arcsin (a_{\max}/b) = \arcsin 0,79 \approx 52^\circ.$$

Выбирая глубину обработки, необходимо соблюдать условие $K > 1,27$. Для плугов общего назначения с культурными и полувинтовыми отвалами рекомендуется принимать $K = 1,3 \dots 1,8$, с винтовыми — $1,75 \dots 2,3$, для кустарниково-болотных — $K = 2 \dots 3$.

Так как при вспашке с предплужником (см. рис. 1, а) сечение основного пласта Г-образной формы, а угол θ наклона уменьшается, предельное значение K можно уменьшить до $1,0 \dots 1,1$, т.е. пахать глубже, чем без предплужника.

При глубокой вспашке плантажными плугами срезают верхнюю часть пласта специальным корпусом-предплужником и сбрасывают на дно борозды, а оставшуюся часть поднимают и оборачивают основным корпусом. Поэтому для плантажных плугов принимают $K = 0,83 \dots 0,9$.

Чтобы исключить засыпание борозд и обеспечить хороший оборот почвы, при обработке участков, расположенных на склонах свыше 5° , пашут, отваливая пласты под уклон.

Типы отвальных корпусов. Из множества технологических операций, выполняемых корпусом, главными с точки зрения агротехники считают оборот и крошение пласта, интенсивность которых обусловлена значениями и степенью изменения углов α , γ и β , т.е. формой рабочей поверхности отвала.

По форме рабочей поверхности отвальные корпуса подразделяют на культурные, полувинтовые, винтовые и цилиндрические. В нашей стране применяют первые три типа.

Культурные корпуса (рис. 2, а) хорошо оборачивают и крошат почвенный пласт, поэтому их используют для вспашки старопахотных земель. Культурные корпуса выпускают для работы на скоростях до 7 ; $7 \dots 9$ и $9 \dots 12$ км/ч. Допустимая рабочая скорость указана в технической характеристике плуга.

Полувинтовые корпуса (рис. 2, б) хорошо оборачивают пласт, но хуже рыхлят его. Такие корпуса устанавливают в основном на кустарниково-болотных плугах, но можно применять их и на плугах общего назначения для вспашки сильно задернелых и целинных почв.

Винтовые корпуса обеспечивают полный оборот пласта без его рыхления и создают наилучшие условия для разложения пожнивных остатков и дернины. Их используют при перепашке пласта многолетних трав, коренном улучшении кормовых угодий и первичной вспашке целинных земель.

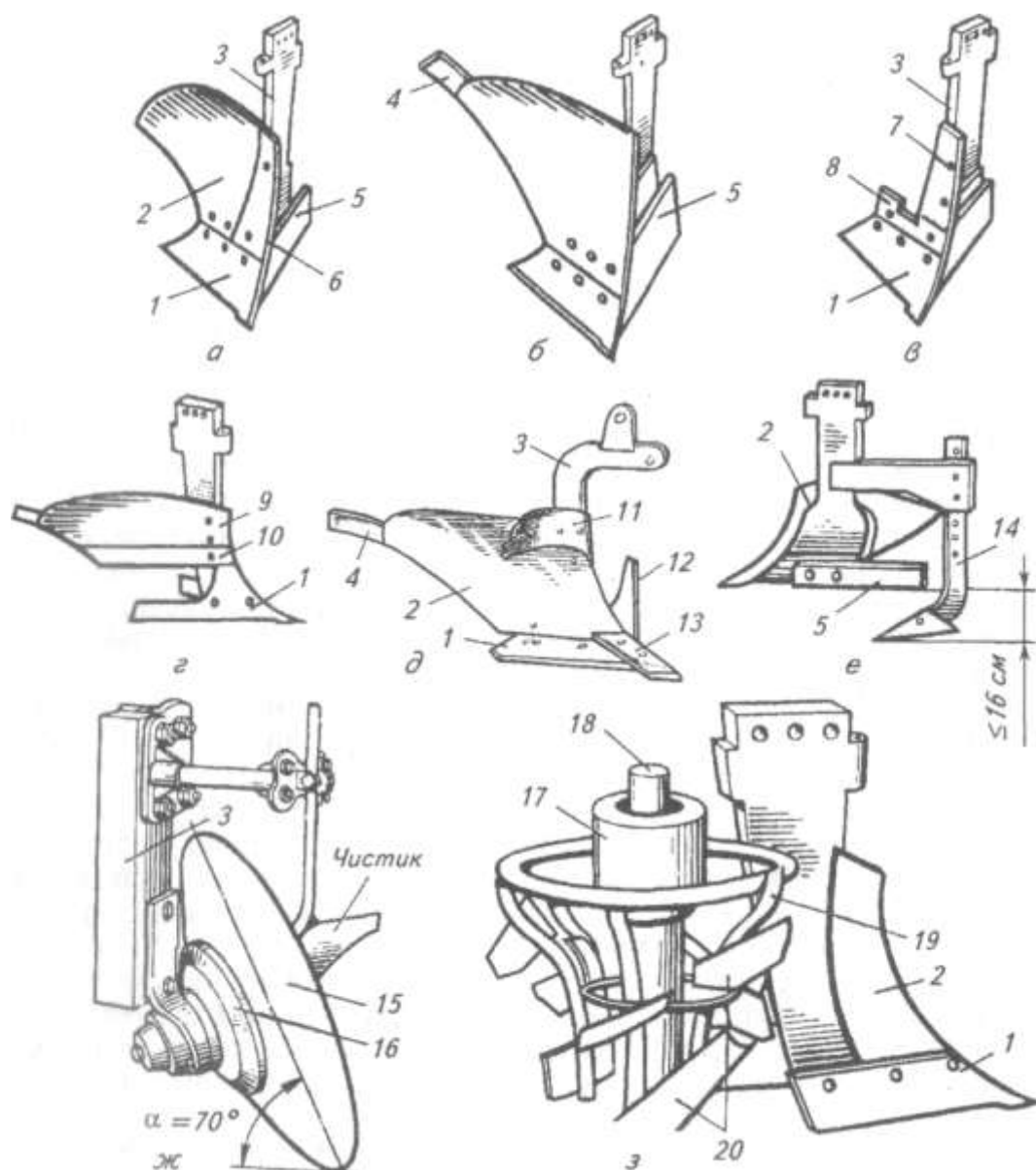


Рис. 2. Типы корпусов плуга:

- а — культурный; б — полувинтовой; в — безотвальный; г — вырезной; д — с накладным долотом; е — с почвоуглубителем; ж — дисковый; з — комбинированный; 1, 10 — лемеха; 2, 9 — отвалы; 3 — стойка; 4 — перо отвала; 5 — полевая доска; 6 — грудь отвала; 7 — щиток; 8 — уширитель; 11 — углосним; 12 — нож; 13 — долото; 14 — почвоуглубительная лапа; 15 — диск; 16 — шпиндель; 17 — корпус ротора; 18 — вал; 19 — ротор; 20 — лопатки.

Безотвальный корпус (рис. 2, в) предназначен для рыхления почвы в ветроэрозийных и засушливых районах. Пласт, подрезанный лемехом 1 и поднятый

уширителем 8, переваливается через верхний обрез уширителя и падает на дно борозды. В результате деформации пласта лемехом, уширителем и от удара о дно борозды пласт крошится без значительного перемешивания слоев. Щиток 7 защищает стойку 3 от истирания.

Вырезной корпус (рис. 2, г) служит для отвальной вспашки подзолистых почв и одновременного углубления пахотного горизонта на 4...5 см. Корпус снабжен двумя лемехами 1 и 10. В промежуток между ними проходит без оборота нижняя часть пласта, подрезанная лемехом 1. Верхняя часть пласта, подрезанная лемехом 10, поступает на отвал 9, оборачивается и падает на нижний разрыхленный пласт.

Корпус с накладным долотом (рис. 2, д) предназначен для вспашки твердых почв, засоренных камнями. К носку лемеха 1 прикреплено долото 13, рабочий конец которого выступает за носок лемеха на 3...4 см. Долото обеспечивает хорошее заглубление корпуса и предохраняет лемех от поломок при встрече с камнями. Изношенное долото заменяют новым. Корпус снабжен углоснимом 11 и вертикальным ножом 12.

Корпус с почвоуглубителем (рис. 2, е) используют для отвальной вспашки подзолистых, каштановых почв и маломощных черноземов с одновременным углублением пахотного слоя на 6...15 см. Стрельчатая почвоуглубительная лапа 14, установленная позади корпуса и ниже лемеха, рыхлит дно вскрытой корпусом борозды, что исключает перемешивание пахотного слоя с подпахотным. Отверстия в стойке позволяют переставлять лапу по высоте и изменять глубину рыхления. Ширина захвата почвоуглубительных лап 26 или 30 см. Их используют с корпусами шириной захвата соответственно 30 и 35 см. Корпуса с почвоуглубителями устанавливают на плугах общего назначения и специальных.

Дисковый корпус (рис. 2, ж) применяют для вспашки тяжелых твердых почв, засоренных древесными корнями, а также для переувлажненных почв при возделывании риса. Корпус снабжен сферическим диском 15 с остро заточенной режущей кромкой. Диск прикреплен к фланцу шпинделя 16, свободно вращающегося на подшипниках. Стойка 3 закреплена на раме плуга так, что плоскость вращения режущей кромки диска наклонена к дну борозды под углом 70°, а с направлением движения плуга образует угол атаки 40...45°.

Диск, заглубленный на 25...35 см, движется поступательно вместе с агрегатом и одновременно вращается под действием сопротивления почвы. Отрезанный диском пласт сдвигается в сторону и сбрасывается в борозду с оборотом. Дисковый корпус не уплотняет дно борозды. Крупнокомковатое строение вспаханной почвы способствует хорошей аэрации и быстрому просыханию нижних слоев.

Ширина захвата дискового корпуса диаметром 71 см составляет 30 см. Применяют также диски диаметром 76 и 81 см.

Комбинированный корпус (рис. 2, 3) предназначен для вспашки тяжелых почв с одновременным интенсивным рыхлением почвенного пласта. Корпус снабжен укороченным отвалом 2 и ротором 19, расположенным на месте срезанного крыла отвала. По форме ротор представляет собой усеченный конус, обращенный большим основанием вверх. К образующим конуса прикреплены лопатки 20. Вал 18 ротора вращается в корпусе 17. Частота вращения ротора $268...507 \text{ мин}^{-1}$. Лопатки интенсивно крошат пласт почвы, сходящий с отвала, и одновременно переворачивают и сбрасывают его в борозду. Поверхность поля, вспаханного комбинированным корпусом, ровная, хорошо взрыхленная и не требует дополнительной обработки.

Рабочие части корпуса плуга.

Лемех (рис. 3) подрезает пласт почвы и направляет его на отвал. Лемех испытывает большое давление пласта и быстро изнашивается: теряет первоначальную форму и затупляется. Это может привести к нарушению технологического процесса вспашки. Кроме того, по мере затупления лемехов возрастают тяговое сопротивление плуга и расход топлива.

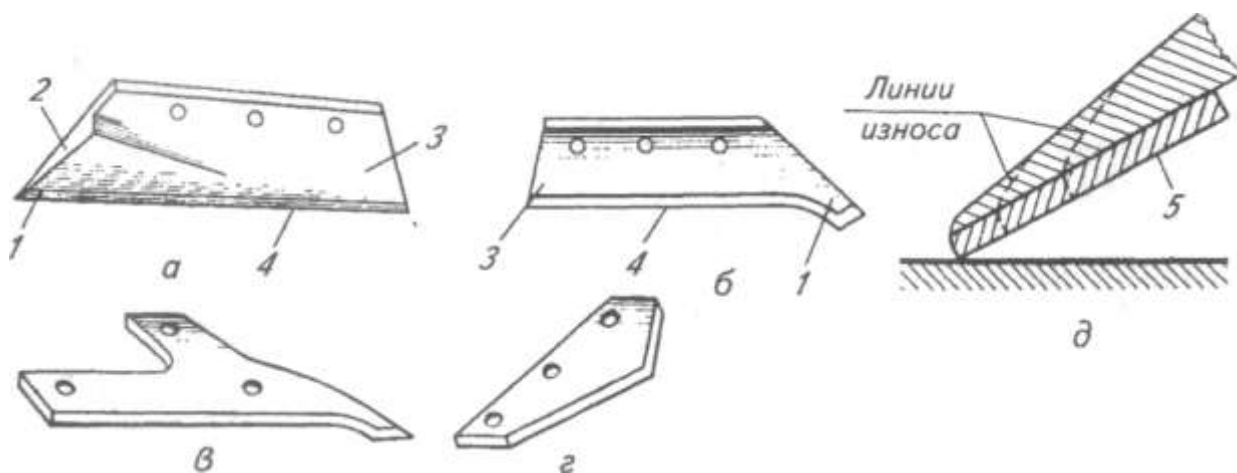


Рис. 3 – Лемеха:

а — трапецеидальный; б — долотообразный; в — вырезной;
г — треугольный; д — самозатачивающийся; 1 — носок; 2 — магазин; 3 — крыло;
4 — лезвие; 5 — слой износостойкого сплава.

Восстанавливают лемех оттяжкой ударами молота, используя запас металла на его тыльной стороне (магазин 2). Затем лемех затачивают с верхней стороны до толщины лезвия 0,5...1 мм. Запаса магазина хватает на три-четыре оттяжки.

По форме лемеха бывают трапецеидальные, долотообразные, вырезные и треугольные.

Трапецеидальные лемеха (рис. 2, а) образуют ровное дно борозды. Их устанавливают на предплужниках и на некоторых плугах.

Долотообразные лемеха (рис. 2, б) имеют удлиненный носок 1 (долото), отогнутый вниз на 10 мм от линии лезвия. Такие лемеха хорошо заглубляются, особенно на тяжелых почвах, и обеспечивают устойчивую глубину вспашки.

Вырезные лемеха (рис. 3, в) устанавливают на почвоуглубительных корпусах.

Треугольные лемеха (рис. 3, г) применяют на некоторых специальных плугах, картофелекопателях, каналокопателях и рыхлителях, когда требуется создать большое давление лезвия на отрезаемый почвенный пласт.

Для вспашки каменистых почв, раскорчеванных участков при большой глубине вспашки применяют усиление лемеха с щекой, приваренной снизу к носку, а также лемеха с долотом.

Для вспашки почв, не засоренных камнями, используют корпуса плугов с самозатачивающимися лемехами, изготовленными из двухслойной стали или наплавленными по кромке лезвия износостойким сплавом 5 (рис. 3, д) толщиной 1,5 мм. Во время работы верхний, менее прочный слой изнашивается скорее, чем нижний износостойкий, и в результате последний обнажается. Кромка его изнашивается сверху, поэтому острота лезвия сохраняется. Такие лемеха служат значительно дольше, чем обычные.

Отвал отрезает пласт от стенки борозды, деформирует его, сдвигает в сторону и оборачивает верхним слоем вниз. Под давлением скользящего по его поверхности почвенного пласта отвал изнашивается, а крыло отвала испытывает большой изгибающий момент. Отвал подвергается также ударам встречающихся в почве камней, корней, древесных остатков.

Для придания отвалу достаточной прочности его изготавливают двух- и трехслойным: твердые наружные поверхности обеспечивают достаточную износостойкость отвала, а мягкий внутренний слой придает ему прочность — устойчивость от изгибающего момента и ударов почвы.

Особенно большие давления испытывает грудь отвала, поэтому она изнашивается интенсивнее, чем крыло. Плуги, работающие в особо тяжелых условиях, снабжают корпусами со сменной грудью отвала.

Рабочую поверхность отвала полируют, чтобы снизить силу трения почвы и облегчить скольжение пласта. На ней не должно быть вмятин, заусенцев, трещин, коррозионных участков, поскольку при залипании таких мест почвой нарушается процесс вспашки, увеличивается тяговое сопротивление плуга.

Лемех и отвал крепят к стойке болтами с потайными головками, которые не должны выступать над поверхностью. Утопание головок допускается до 1 мм. Отвал должен плотно прилегать к лемеху по линии стыка и не выступать над поверхностью лемеха. Допускаются местный зазор между ними не более 1 мм и выступание лемеха над отвалом не более 2 мм.

Полевая доска обеспечивает устойчивый ход корпуса, предохраняет стойку от истирания и разгружает ее от изгибающего момента, возникающего под действием бокового давления пласта почвы.

Полевой доской корпус опирается на стенку борозды. Поэтому полевая доска испытывает большие усилия и сильно истирается, особенно у заднего корпуса. Ее крепят к стойке с тыльной стороны под углом $2...3^0$ к стенке борозды. Иногда у заднего корпуса устанавливают удлиненную полевую доску или к концу доски крепят сменную пятку 1 (см. рис. 4, а).

Корпуса кустарниково-болотных и плантажных плугов, испытывающие особенно большие усилия, оснащают широкой полевой доской или устанавливают уширитель выше полевой доски.

Предплужник, углосним, нож.

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

К стойке 7 предплужника (рис. 4, а) прикреплены лемех 10 и отвал 6. Предплужник крепят к грядилю плуга хомутом 9 при помощи державки 8.

Расстояние L измеряют угольником 16 по горизонтали от носка лемеха предплужника до носка корпуса, а выбирают его в зависимости от ширины захвата корпуса, состояния и типа почвы. Для корпуса шириной захвата 35 см $L = 30...35$ см, шириной захвата 30 см — 25...30 см. При вспашке задернелой и уплотненной почвы предплужник закрепляют дальше от корпуса; малосвязной — ближе к корпусу. При недостаточном выносе предплужника пласт забивается между корпусом и предплужником, а при излишнем — пласт, отрезанный предплужником, упирается в стойку впереди идущего корпуса. Чрезмерное заглубление предплужника увеличивает тяговое сопротивление плуга, а задернелый пласт хуже заделывается.

Предплужник перемещают в державке вверх или вниз, изменяя его заглубление, а державку смещают по грядилю вперед или назад, устанавливая предплужник на расстоянии L впереди корпуса.

Угლოსним 20 (рис. 4, б) устанавливают на корпусах плугов для вспашки почв, засоренных камнями. Он выполняет функцию предплужника, но срезает только угол пласта во время движения его по отвалу. Угლოსним — это маленький отвал, прикрепленный к грядилю 19 корпуса так, что его нижняя угловая кромка плотно прилегает к поверхности отвала.

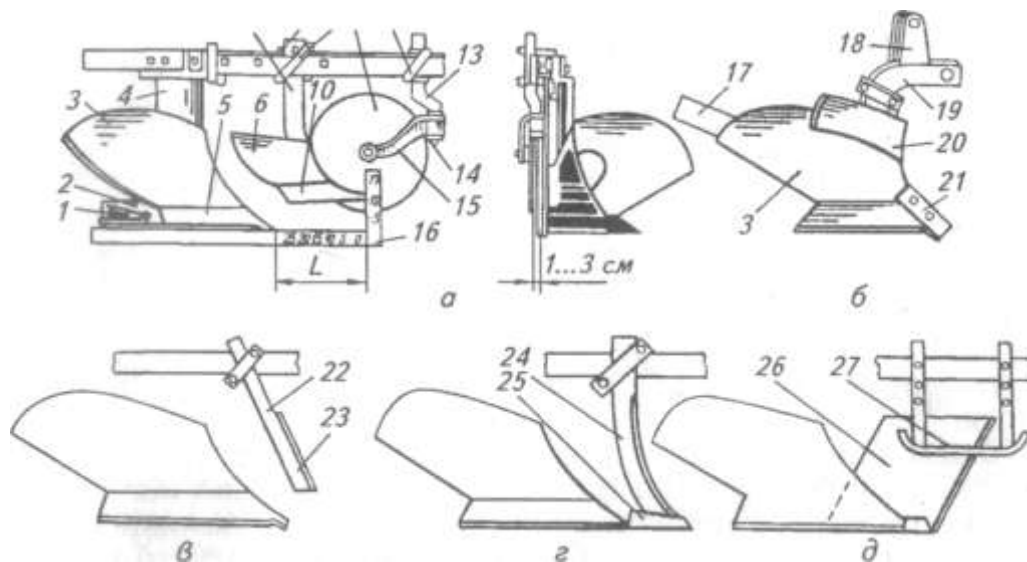


Рис. 4. Установка предплужника и дискового ножа (а), углоснима (б), черенкового (в, г) и плоского (д) ножей:

1 — пятка; 2 — полевая доска; 3 — отвал; 4, 7, 18 — стойки; 5, 10 — лемеха; 6 — отвал предплужника; 8 — державка; 9, 12 — хомуты; 11 — диск ножа; 13 — коленчатая стойка; 14 — корончатая шайба; 15 — вилка; 16 — угольник; 17 — перо; 19 — грядиль; 20 — углосним; 21, 25 — долото; 22 — черенок; 23 — лезвие ножа; 24 — черенковый нож с криволинейным лезвием; 26 — плоский нож; 27 — лыжи.

На плугах устанавливают также дисковый углосним, сферический диск которого срезает углы сразу у двух пластов, поднимаемых впереди и сзади расположенными корпусами. Пласт почвы с двумя срезанными углами лучше укладывается в борозду после его оборота.

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

Дисковый нож (см. рис. 4, а) представляет собой диск 11, свободно вращающийся на оси, закрепленной в проушинах вилки 15. Режущая кромка заточена с двух сторон. Вилка 15 свободно надета на нижний конец коленчатой стойки 13 и может поворачиваться в горизонтальной плоскости в пределах, ограниченных корончатой шайбой 14. Во время работы нож самоустанавливается в плоскости, совпадающей с

направлением движения плуга. Стойку 13 ножа крепят на раме плуга при помощи хомута 12 и накладки.

Нож можно перемещать вверх и вниз, а также вперед и назад вдоль рамы. Поворачивая ключом стойку 13, можно изменять положение плоскости вращения диска относительно полевого обреза корпуса плуга.

Дисковые ножи применяют на плугах общего назначения и кустарниково-болотных для вспашки почв, не засоренных корнями деревьев и камнями. Для получения ровной стенки и чистого дна открытой борозды дисковый нож устанавливают обычно перед последним корпусом. Центр диска располагают над носком предплужника или впереди него на расстоянии до 130 мм, нижнюю кромку ступицы — выше поверхности поля на 1...2 см, плоскость вращения диска смещают в сторону поля от полевого обреза корпуса на 1...3 см. При вспашке задернелых почв дисковые ножи ставят перед каждым корпусом. Ножи облегчают отделение задернелых пластов, обеспечивают постоянство ширины отрезаемых пластов и способствуют правильному их обороту. Это снижает тяговое сопротивление плуга, улучшает качество вспашки и снижает износ лемехов и отвалов.

Черенковый нож (рис. 4, в, г) снабжен прямым черенком 22, переходящим в лезвие 23. Нож, представляющий собой двугранный клин, крепят к раме при помощи накладки и хомута. Стойку ножа 24 с криволинейным лезвием располагают вертикально. К концу лезвия приварено долото 25 с отверстием, которым его насаживают на цилиндрический носок лемеха. Опираясь на лемех, нож меньше изгибается при работе на тяжелых почвах.

Стойку ножа с прямым черенком устанавливают с наклоном лезвия к дну борозды под углом 70...75°. Нож разрезает почву и мелкие корни, а крупные выворачивает на поверхность. Левую грань ножа располагают параллельно стенке борозды на расстоянии 5...10 мм от полевого обреза корпуса плуга. Нож с прямым лезвием можно перемещать по высоте. На задернелых почвах носок ножа располагают на одном уровне с лезвием лемеха.

Черенковые ножи применяют при вспашке задернелых почв с невыкорчеванными корнями, засоренных камнями. Их устанавливают на кустарниково-болотных, лесных и других специальных плугах.

Плоский нож 26 (рис. 4, д) с опорной лыжей 27 устанавливают на кустарниково-болотных плугах для вспашки почв, заросших кустарником высотой до 2 м. Справа и слева от ножа установлены лыжи, положение которых по высоте относительно нижней кромки ножа можно изменять. Лыжи прижимают ветви кустарника, нож их разрезает. По мере износа нож, имеющий два лезвия, разворачивают на угол 180°.

1.2 Лекция № 3,4 (4 часа).

Тема: «Машины для поверхностной обработки почвы»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Задачи и виды дополнительной обработки почвы.
2. Бороны.
3. Лушильники.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Задачи и виды дополнительной обработки почвы.

Задачей дополнительной обработки почвы является поверхностная предпосевная и предпосадочная обработка, уничтожений сорняков, уход за лесными культурами, зелеными насаждениями, газонами, а также подкормка растений минеральными удобрениями.

Под дополнительной обработкой почвы подразумевают следующие виды работ:

- рыхление пахотного горизонта после вспашки;
- очистка площадей от сорняков путем их подрезания, вырывания или вычесывания;
- рыхление почвы, осевшей после дождя и покрывшейся коркой;
- перемешивание верхних слоев почвы для заделки семян;
- уплотнение почвы для укрепления всходов и подъема влаги из нижележащих горизонтов;
- выравнивание поверхности почвы для облегчения посевов.

Дополнительная обработка почвы может быть сплошной и междурядной.

Сплошная обработка — это такой вид обработки, когда площади (поле, озеленяемая территория, лесной участок и т.п.) обрабатываются полностью.

Междурядная обработка — это такой вид обработки почвы, когда производится уход за почвой в междурядьях или рядах сеянцев или саженцев в целях уничтожения сорной растительности, рыхления почвы и окучивания растений.

В лесном хозяйстве применяются и другие виды дополнительной обработки:

- содействие естественному возобновлению леса;
- полосная подготовка почвы для посева под пологом леса, в редицах, на вырубках.

При содействии естественному возобновлению леса производится рыхление поверхности почвы (сплошное, полосами или площадками), сгребание подстилки, сдирание мохового покрова и т.п.

Требования к орудиям для дополнительной обработки почвы.

Машины и орудия для дополнительной обработки почвы должны отвечать следующим требованиям.

1. Рабочие органы не должны распылять почву.
2. Орудия должны хорошо приспособляться к рельефу местности.
3. Орудия должны обеспечивать равномерную глубину обработки почвы.
4. Орудия должны возможно меньше забиваться почвой и сорняками.
5. Рабочий захват орудия должен согласовываться со схемами посева или посадок.
6. Подрезание сорняков должно производиться без повреждения и засыпания сорняков.

Для выполнения работ по дополнительной обработке почвы применяют бороны, культиваторы, рыхлители, катки, шлейфы, грядоделатели.

2. Бороны.

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

Зубовые бороны используют в ранневесеннее боронование, культивацию с одновременным боронованием, а также при вспашке с одновременным боронованием.

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

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

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3...10 см. Диаметр комков после обработки должен быть не более 5 см, глубина борозд — 3...4 см. Зубовыми боронами весной обрабатывают посеы озимых культур: рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмершие растения. Количество поврежденных растений при этом не должно

превышать 3 %. Луговыми боронами прочесывают травостой, разрезают дернину, измельчают и растаскивают кротовины и экскременты животных на лугах и пастбищах.

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

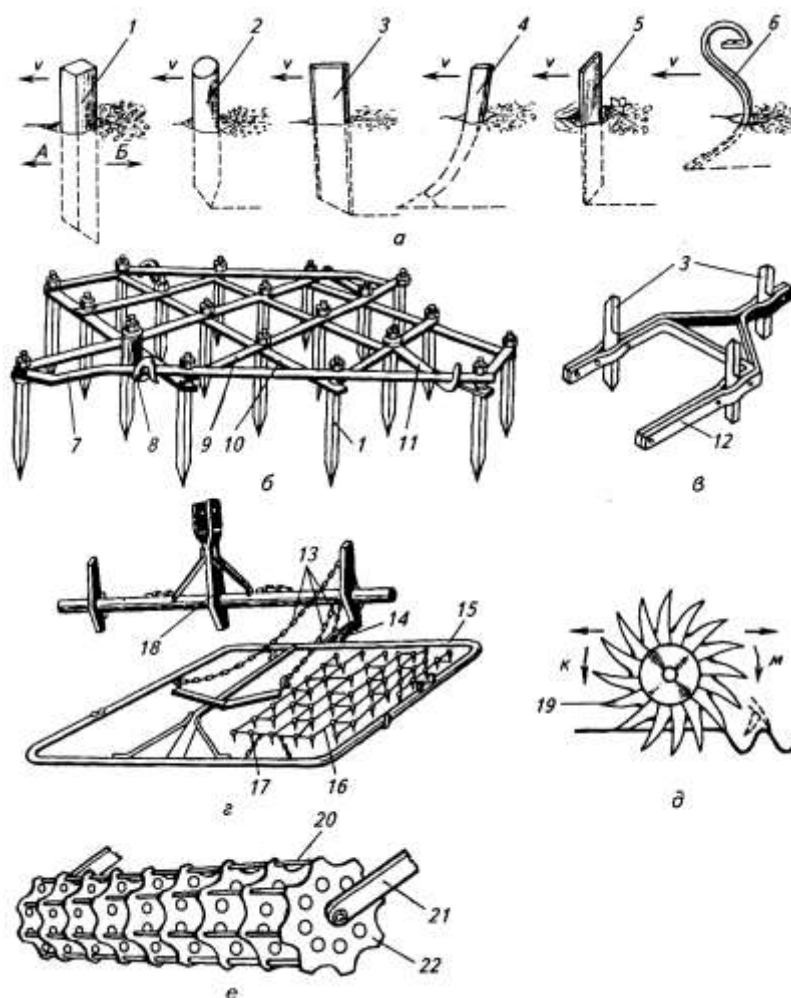


Рис.1 – Бороны:

- а — рабочие органы борон; б — общий вид бороны БЗТС-1; в — звено луговой бороны;
г — общий вид сетчатой бороны БСО-4; д — игольчатый диск мотыги; е — секция прутковой бороны; 1 — зуб квадратного сечения; 2 — зуб круглого сечения;
3 — ножевидный зуб; 4 — лапчатый зуб; 5 — зуб прямоугольного сечения; 6 — зуб с пружинящей стойкой; 7, 9, 10 — планки; 8 — крюк; 11 — прицепное устройство;
12 — рамка звена; 13, 17 — цепи; 14 — тяга; 15 — рамка бороны; 16 — сетчатое полотно;
18 — навеска НУБ-4,8; 19 — вогнутые зубья; 20 — пруток; 21 — планка прицепа;
22 — диск.

Зубовая борона с жесткой рамой составлена из прямоугольных 10 (рис.1, б) и корытообразных 9 планок, на пересечении которых закреплены зубья. Расстояние между бороздками зависит от типа бороны и изменяется от 22 до 49 мм. Чтобы борона не

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

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

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

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

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

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

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

Сетчатая борона БСО-4 (рис.1, г) предназначена для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков на посевах в период появления всходов, для боронования гребневых посадок картофеля. Секция бороны составлена из рамки 15, к которой цепями 17 прикреплено сетчатое полотно 16. Звенья полотна — это круглые стальные прутки с тупыми концами — зубьями. Рабочие органы БСО-4 хорошо приспособляются к неровностям поля.

Секции борон присоединяют к брусу навески НУБ-4,8 тягой 14 и цепями 13. Цепи удерживают секции в поднятом положении.

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

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

сорняки на поверхность. Ротационные бороны устанавливают на культиваторах и комбинированных машинах.

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

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

Дисковые бороны. Дисковые бороны бывают навесными и прицепными. Рабочий орган дисковой бороны — стальной заостренный сферический диск со сплошной (рис.2, а) или вырезной (рис.2, б) режущей кромкой. Диаметр дисков со сплошной кромкой равен 450...510 мм, с вырезной кромкой — 650...700 мм. Угол α (рис.2, в) между плоскостью вращения диска и линией направления движения бороны называют *углом атаки*. У дисковых борон угол атаки изменяют от 10 до 25°.

При движении бороны диски, сцепляясь с почвой, вращаются. Режущая кромка диска отрезает пласт почвы, отделяет его от массива и поднимает на внутреннюю (вогнутую) поверхность. Затем почва падает с некоторой высоты и отводится диском в сторону. В результате перемещения по диску и падения почва крошится, частично оборачивается и перемешивается. С увеличением угла атаки диски глубже погружаются в почву, крошение её возрастает. Поэтому глубину обработки устанавливают, изменяя угол атаки и давление дисков на почву. Чтобы отрегулировать давление дисков, изменяют массу балласта или силу сжатия нажимных пружин.

Дисковые бороны по сравнению с зубowymi меньше забиваются, перерезают тонкие корни и перекатываются через толстые. Для работы на каменистых почвах диски непригодны: лезвия их ломаются.

Несколько дисков 6 (рис.2, д) смонтированных на квадратной оси 5, образуют батарею (рис. 2, г). Диски на оси располагают на некотором расстоянии один от другого, между ними ставят распорные шпильки 7. Ось устанавливают в подшипниках 11, и батарея во время движения вращается. Батареи закрепляют на раме в два ряда под углом к

направлению движения. Передние батареи работают вразвал, задние — в свал. Для лучшего крошения почвы диски задних батарей смещены относительно дисков передних.

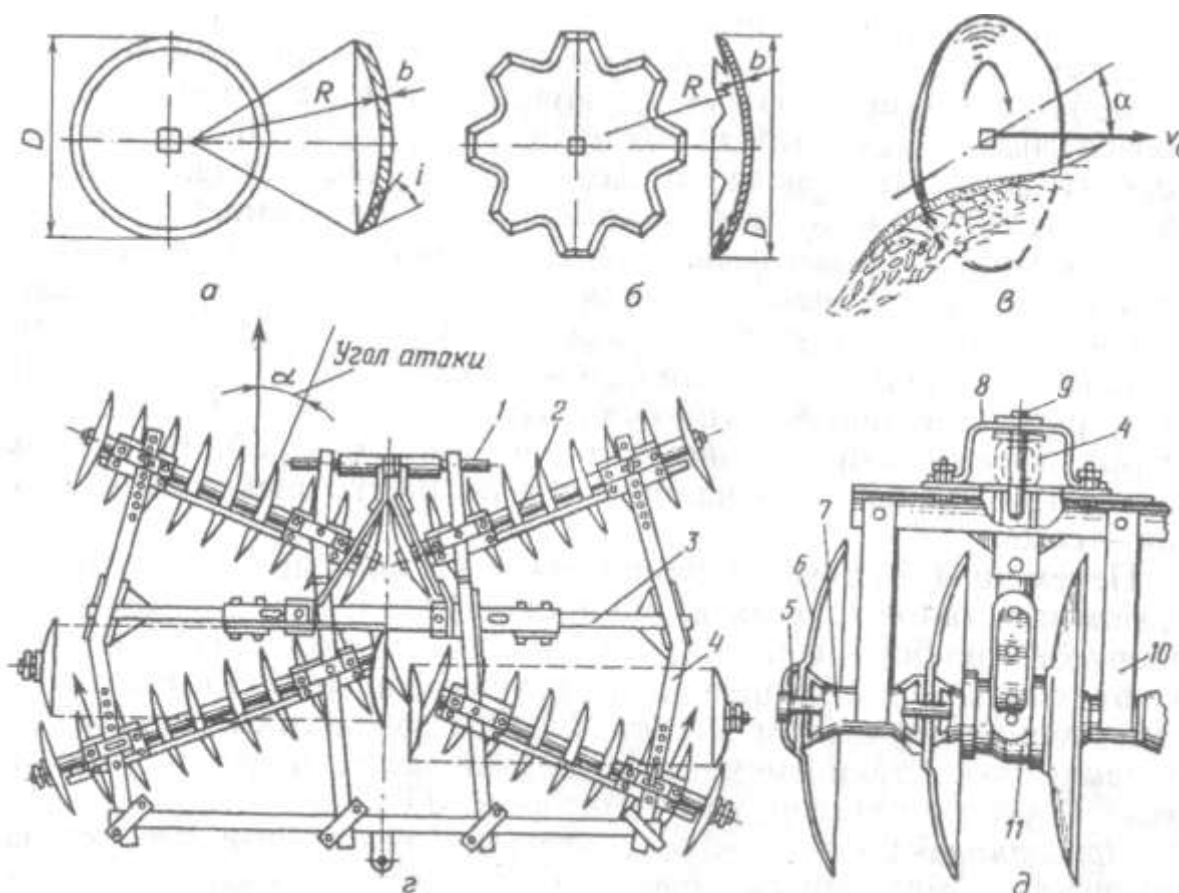


Рис.2 – Дисковая борона:

- а - диск легкой бороны; б - диск тяжелой бороны; в - схема рабочего процесса диска;
г – общий вид бороны БДН-3; 1 - навеска; 2 – батарея;
3 - рама, 4 - боковой брус; 5 - ось; 6 - диск; 7 - шпилька; 8 - кронштейн;
9 - штырь; 10 - чистик; 11 – подшипник.

По интенсивности воздействия на почву различают бороны легкие, снабженные дисками со сплошной режущей кромкой (см. рис.2, а), и тяжелые с вырезными дисками (см. рис.2, б). По назначению бороны бывают полевые (БД), садовые (БДС) и болотные (БДБ). Первые применяют для обработки зяби, после пахотного рыхления задернелых пластов, лущения стерни, освежения слабозадернелых лугов. Садовые бороны предназначены для обработки почвы в междурядьях садов. Тяжелые бороны используют для мульчирующей обработки жнивья после уборки грубостебельных культур (кукурузы, подсолнечника), разделки задернелых пластов после вспашки целинных и залежных земель, дискования сильно уплотненных, а также осушенных заболоченных участков, обработки лугов и пастбищ; заделки удобрений и пожнивных остатков. Легкими дисковыми боронами почву можно обрабатывать на глубину до 10 см, тяжелыми — до 20 см. Тяжелые бороны применяют

также для измельчения кочек, разделки пластов после вспашки кустарниково-болотными плугами.

Навесная дисковая борона БДН-3 (рис.2 г, д) состоит из четырех батарей с изменяемым числом дисков. Ширина захвата бороны 3 или 2 м. В первом случае на трех батареях установлено по девять дисков, а на задней левой — десять. Дополнительный диск рыхлит необработанную полосу, образовавшуюся между крайними внутренними дисками передних батарей. Во втором случае три батареи включают в себя по шесть дисков, а четвертая — семь.

Перемещая по брусу кронштейны и фиксируя их штырями, можно установить углы атаки дисков 12, 15, 18 и 21°. Для переоборудования бороны на ширину захвата 2 м боковые брусья сближают, смещая их по поперечным брусьям, и присоединяют батареи с меньшим числом дисков. Глубину обработки регулируют, изменяя угол атаки дисков и массу балласта, закрепляемого на раме. Борону агрегатируют с трактором МТЗ-80.

Прицепная борона БД-10 состоит из четырех секций, гребнереза, самоустанавливающихся колес и гидросистемы. Шарнирное соединение рамок секций обеспечивает копирование рельефа почвы. Секции рабочих органов можно установить с углами атаки 12, 15, 18 и 21°. Борону БД-10 агрегатируют с тракторами Т-150К и К-701.

Тяжелую прицепную борону БДТ-3 агрегатируют с тракторами тягового класса 3. К раме бороны посредством кронштейнов крепят четыре батареи. Батареи составлены из сферических вырезных дисков диаметром 660 мм, насаженных на круглую ось. Передние и правая задняя батареи имеют по семь дисков, левая задняя — восемь. Дополнительный диск батареи подрезает огрехи, остающиеся между передними батареями. Диски очищают скребковыми чистиками. Равномерность заглабления дисков передних и задних батарей регулируют механизмом выравнивания рамы. Соединенный с ней рычаг связан регулировочным винтом с прицепным устройством, а тягой — с кулаком коленчатой оси. При вращении винта рычаг перемещает тягу, которая кулаком поворачивает ось с опорными колесами. Глубину обработки регулируют, изменяя угол атаки дисков (12, 15 и 18°), для чего раздвигают или сдвигают внешние концы батарей. В транспортное положение раму переводят гидроцилиндром, опускающим вниз колеса. Ширина захвата бороны 3 м, производительность 1,75 га/ч, рабочая скорость 8...10 км/ч, глубина обработки до 20 см.

Тяжелые бороны БДТ-7 и БДТ-10 шириной захвата 7 и 10 м предназначены для разделки задернелых пластов после вспашки, обработки почвы и уборки кукурузы на зерно, подсолнечника и т.д. Борона БДТ-10 снабжена приспособлением, составленным из трех рядов игольчатых дисков, для интенсивного измельчения растительных остатков

пропашных культур при предпосевной обработке почвы.

Отдельные секции борон БДТ-7 и БДТ-10 соединены между собой шарнирно. Средняя секция опирается на два колеса. Шарнирное соединение позволяет секциям копировать неровности рельефа, глубина обработки до 20 см. Бороны агрегатируют с тракторами Т-150, Т-150К и К-701.

Шлейф-борона ШБ-2,5 предназначена для поверхностного выравнивания почвы и рыхления зяби весной. Состоит из двух - звеньев, соединенных прицепом (вагой). Звено имеет раму, к которой крепится плоский нож с регулятором наклона и угольник-гребенка с 12 зубьями высотой 100 мм. С рамой соединяется шлейф, состоящий из четырех металлических (из угольников) или деревянных (5х5 см) брусьев, соединенных между собой цепочками. При движении бороны нож срезает гребни пахоты, зубья рыхлят почву, а брусья выравнивают поверхность почвы путем перемещения ее с гребней в борозды. Ширина захвата бороны 2,5 м. Рабочая скорость 6 км/ч. Производительность 1,8 га/ч.

Сетчатые бороны. Предназначены для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков, разрушения корки на посевах в период появления всходов, боронования гладких и гребневых посадок картофеля, прореживания всходов сахарной свеклы и кукурузы. Рабочими органами сетчатых борон являются ножевидные острые зубья в виде стрелчатой лапки и зубья круглого сечения с затупленными концами. Благодаря шарнирному соединению зубьев и секций борона хорошо приспособляется к микрорельефу поля.

Навесная сетчатая облегченная борона БСО-4,0 состоит из двух секций. Рабочие органы — зубья круглого сечения с затупленными концами. Глубина обработки почвы 4—8 см. Ширина охвата 4 м. Рабочая скорость 6 км/ч. Борона снабжена универсальной навеской НУБ-4,8. Борону агрегатируют с трактором Т-25А. Масса бороны 93 кг. Производительность 2,6 га/ч.

3. Лушильники.

Лушение — обработка почвы на небольшую глубину, предшествующая вспашке. Лушение проводят с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Лушение снижает затраты механической энергии на вспашку.

Почву лущат дисковыми и лемешными лушильниками. Рабочий орган дисковых лушильников — сферический диск, лемешных — отвальный корпус шириной

захвата 25 см. Диски луцильников располагают так, чтобы плоскость вращения дисков составляла с направлением движения угол атаки $30...35^0$.

При таком угле атаки диски луцильников по сравнению с дисками борон в большей степени оборачивают и крошат почвенный пласт, заделывают в верхний слой почвы пожнивные остатки, сорные растения и их семена. Качество лущения зависит от остроты дисков, которые по мере затупления затачивают.

Дисковыми луцильниками луцат стерню зерновых культур на участках, засоренных преимущественно корневищными и другими многолетними сорняками. Уплотненную почву после уборки кукурузы и подсолнечника и участки, засоренные корнеотпрысковыми сорняками, обрабатывают лемешными луцильниками.

Лушение стерни дисковыми луцильниками проводят на глубину 4...10 см, лемешными — 6...12 см. Отклонение средней глубины обработки от заданной не должно превышать ± 2 см. Верхний слой почвы после рыхления должен иметь более мелкие комки, а поверхность поля — слитной и ровной. Развальная борозда в стыке средних батарей дисковых орудий не должна превышать глубины обработки почвы. Поля луцат поперек направления движения уборочных агрегатов на скорости не более 10 км/ч, так как с увеличением скорости агрегата глубина лущения уменьшается.

Прицепной дисковый луцильник ЛДГ-5А предназначен для лущения почвы после уборки зерновых культур, ухода за парами, разделки пластов и размельчения глыб после вспашки.

К раме луцильника опирающейся на колеса 7, присоединены брусья 2 с четырьмя дисковыми секциями и гидравлическим механизмом их подъема. Секция состоит из рамки 12 и батареи 13. Батарея 15 установлена со смещением влево, чтоб обрабатывать полосу по центру луцильника и перекрывать промежуток при изменении угла атаки.

При использовании ЛДГ-5А в качестве борон угол атаки дисков уменьшают до $15...25^0$.

Рамку 12 батарей можно представлять в отверстиях понизителей 11. Если рамку закрепить с использованием нижних отверстий ползунов 19 понизителей, диски заглубляются. Вращением болта 18 понизителя можно перемещать ползун 19, поднимая или опуская ушки рамки. Понизителями пользуются для установки всех дисков батарей на одинаковую глубину обработки. Луцильник агрегатируют с тракторами МТЗ-80 и Т-40.

Гидрофицированные дисковые луцильники ЛДГ-10А, ЛДГ-15А ЛДГ-20 устроены аналогично луцильнику ЛДГ-5А. Для подъема и принудительного заглубления дисков луцильники ЛДГ-10А, ЛДГ-15А и ЛДГ-20 оборудованы гидравлически механизмом подъема секций. Каждая секция рамка 12 в двух точках шарнирно крепится

к ползунам понизителей 11 двумя штангами 21 соединена с двуплечими рычагами 22, закрепленными на трубе 14 подъема секции. При подаче масла в правую полость гидроцилиндра 4 шток выходит из цилиндра, при помощи рычага 23 поворачивает трубу и батареи поднимаются. Чтобы опустить батареи, масло подают левую полость гидроцилиндра и рычаги 22 опускают батареи. При этом рычаги 22, сжимая пружины 25, заглубляют диски в почву. Глубину обработки регулируют ограничением хода штока гидроцилиндра и изменением сжатия пружин 25, переставляя быстросъёмные шплинты 24 по отверстиям штанг 21. Глубина лущения зависит также и от угла атаки: при большем угле диски сильнее заглубляются. Для надежного заглубления дисков при обработке тяжелой по гранулометрическому составу почвы лущильник оборудуют балластным ящиком.

Полунавесной лемешный плуг-лущильник ППЛ-10-25 предназначен для лущения стерни на глубину до 12 см на полях, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, для предпосевной обработки почвы, обработки парового поля на глубину 6...14 см и вспашки легких почв с удельным сопротивлением до 6 Н/см² на глубину 16...18 см. Плуг - лущильник агрегируют с тракторами тягового класса 3.

Корпуса лущильника смонтированы на раме, составленной из двух шарнирно соединенных секций: передней с прицепным устройством и задней. На передней секции установлена коленчатая ось с двумя ходовыми колесами. Правое ходовое колесо при работе лущильника находится выше вспаханной поверхности поля, а левое служит опорой для центра рамы. Передняя и задняя секции опираются во время работы на колеса. Такая расстановка колес обеспечивает хорошее копирование рельефа поля, а также одинаковую глубину обработки и ширину захвата корпусов. Глубину обработки регулируют перемещением колес и относительно рамы. Положение ходовых колес изменяют при вращении штурвала.

1.3 Лекция № 5,6 (4 часа).

Тема: «Машины для обработки почвы подверженной ветровой эрозии»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Общие сведения об эрозии почвы и методы борьбы с ней.
2. Обзор машин, применяемых для обработки почвы, подверженной водной и ветровой эрозии.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общие сведения об эрозии почвы и методы борьбы с ней.

Эрозией почвы называют процесс разрушения и сноса почв под влиянием ветра, потоков воды, механических воздействий сельскохозяйственных машин.

Ветровая эрозия (дефляция) возникает как следствие аэродинамического воздействия воздушного потока (ветра) на поверхность диспергированного почвенного слоя. При этом одновременно происходит три варианта транспортирования воздушным потоком частиц различных фракций (рис.1): перекатывание по поверхности частиц размером 0,5...1 мм; сальтация частиц размером 0,1...0,5 мм; аэрозольный перенос частиц размером менее 0,1 мм. Доля их в общем объеме движущихся частиц составляет соответственно 5...26, 55...70 и 15...40 %. Сальтирующие частицы перемешиваются скачкообразно, при падении ударяются о почву, разрушают неподвижные комочки на мелкие частицы и вовлекают их в эрозионный процесс, который протекает при этом по законам цепной реакции.

Сальтация – в [геологии](#), скачкообразное движение частиц [песка](#) или [снега](#), переносимых [ветром](#). Происходит главным образом в условиях пульсирующего ([турбулентного](#)) потока или волнения.

Дефляция (от позднелат. Deflatio – выдувание, сдувание* а. deflation, wind erosion; н. Deflation; ф. deflation; и. deflacion) – развевание, разрушение горных пород и почв под действием ветра, сопровождающееся переносом и обтачиванием развеваемых частиц. Дефляция сильно развита в пустынях (напр., в юж. части пустыни Каракумы). Основная масса материала, уносимого ветром, отлагается в пределах десятков и первых сотен км от места его отрыва, максимальное расстояния переноса достигают 1 тыс. км. Крупные частицы (песок) обычно переносятся в приземном слое воздуха (перекатыванием и сальтацией), более мелкие и пылевые – в различных слоях воздуха на расстояние первых - редко десятков км. Дефляция возникает обычно в районах отсутствия или слабого развития растительности, покрова.

Диспергирование Почвы – процессы измельчения п. с применением всех возможных приемов, вызывающих разрушение не только почвенных агрегатов, но и элементарных почвенных частиц.

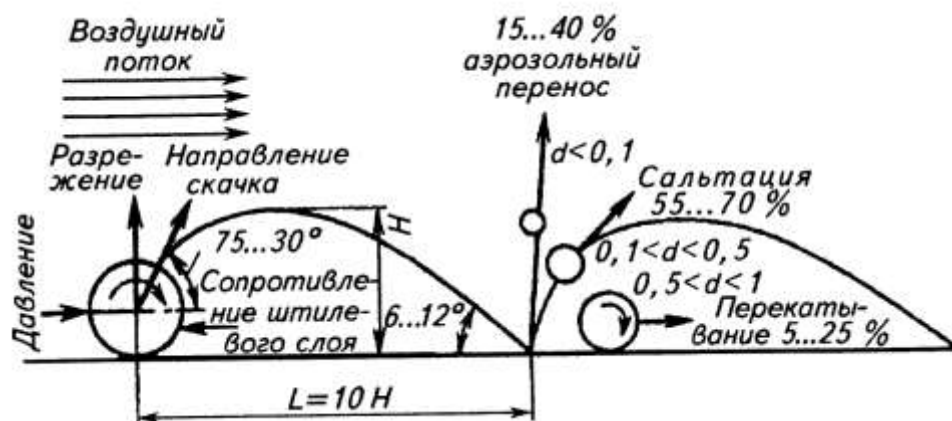


Рис. 1 – Схема отрыва и транспортирования почвенных частиц при ветровой эрозии почвы. Условные обозначения: L — длина перемещения, мм;
 H — высота подъема, мм; d — размер частиц, мм

Показателями, характеризующими аэродинамическую стойкость почв к дефляции, приняты критическая скорость ветра и допустимая степень распыленности верхнего (0...5 см) слоя почвы, при достижении которых начинаются массовый отрыв и перенос частиц.

Для большинства типов почв критическая скорость ветра, измеренная на высоте 0,15 м от поверхности пашни, составляет 3,5...5 м/с, а допустимая степень распыленности, т.е. содержание в слое 0...5см эродируемых частиц (размером менее 1 мм), — не более 50 %. В эрозионно опасных районах применяют почвозащитную систему обработки почвы, которая должна обеспечивать снижение скорости ветра в приземном слое, задержание движущихся почвенных частиц и улучшение физических свойств почвы. Поставленные цели достигаются безотвальной обработкой почвы с сохранением стерни, мульчирующей обработкой с заделкой пожнивных остатков в верхний слой, сокращением числа обработок, внесением органических удобрений.

Мульчирование — поверхностное покрытие почвы му́льчей ([англ.](#) mulch) для её защиты и улучшения свойств. Роль мульчи могут выполнять самые разнообразные материалы. Мульчирование является одним из наиболее эффективных способов поддержания здоровья растений.

Противоэрозионная эффективность стерни зависит от ее длины, концентрации, состояния и положения. Эталон почвозащитного агрофона принят агрофон с концентрацией стерни, обеспечивающей защиту от выдувания почвы при ее 100%-й распыленности и скорости воздушного потока $V_b=12$ м/с на высоте 0,5 м от поверхности почвы. Для такого агрофона установлено: длина стерни должна быть не менее 200 мм, а концентрация ее — не менее 300 ед/м².

Почвозащитная эффективность мульчи измельченных стеблей крупностебельных культур (кукурузы, подсолнечника, клеверины, сорго и др.) определяется числом

растительных частиц на единицу площади (не менее 200 ед/м²) и мало зависит от их продольных размеров и массы. Противодефляционная способность такой мульчи повышается при продольном расщеплении стеблей. Поэтому приспособления уборочных машин для измельчения стеблей должны быть оборудованы устройством для их расщепления.

2. Обзор машин, применяемых для обработки почвы, подверженной водной и ветровой эрозии.

Машины для основной безотвальной обработки почвы на глубину 25...30 см снабжены стреловидными плоскорежущими лапами (рис. 2, а) шириной захвата по 110 см. К нижнему концу стойки 4 глубокорыхлительной лапы приварена пятка 2. К пятке прикреплен башмак 1 с долотом 6 и самозатачивающимися лемехами 3. В уголок, приваренный к стойке со стороны рамы, ввернут регулировочный винт 5, головка которого упирается в брус рамы. Вращением винта 5 изменяют угол наклона лапы. Овальное отверстие в стойке 4 позволяет ей поворачиваться относительно переднего болта при изменении наклона лапы.

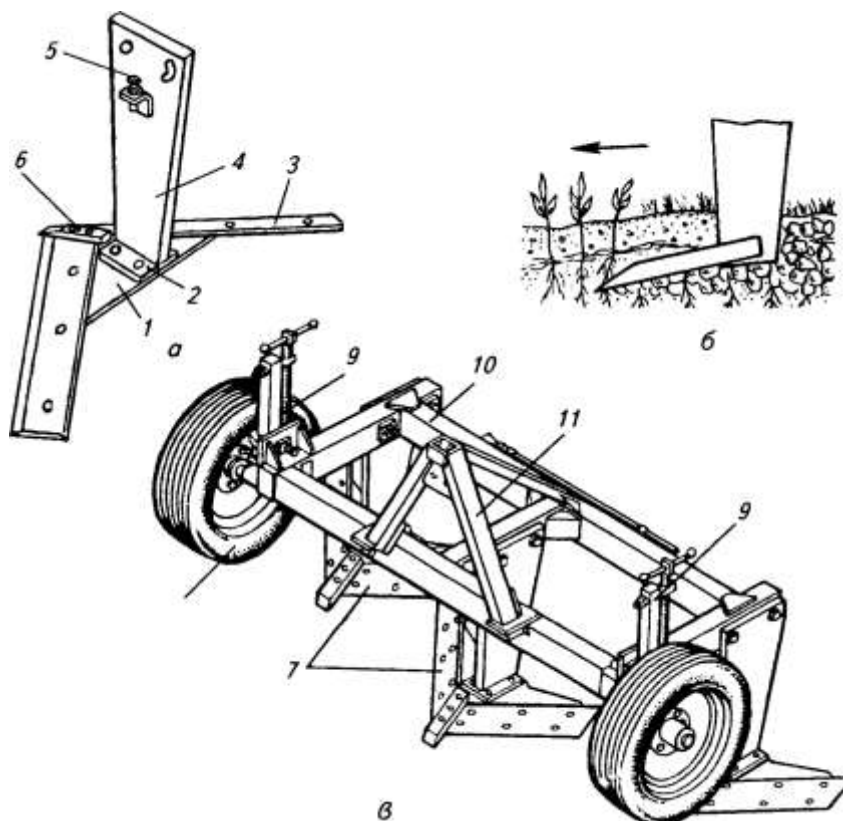


Рис. 2 – Плоскорез-глубокорыхлитель ПГ-3-100

- а — плоскорежущая лапа; б — схема рабочего процесса; в — общий вид;
 1 — башмак; 2 — пятка; 3 — лемех; 4 — стойка; 5 — регулировочный винт; 6 — долото;
 7 — лапы; 8 — колесо; 9 — винтовые механизмы; 10 — рама;
 11 — замок автосцепки

Пласт почвы, подрезанный лемехом (рис. 2, б), скользит по его наклонной поверхности, разрыхляется и падает без оборота. При этом стерня остается на поверхности поля, предотвращая эрозионные процессы. Плоскорежущие лапы сохраняют 60...75 % стерни.

Плоскорез-глубококорыхлитель ПГ-3-100 (рис. 2, в) снабжен тремя плоскорежущими лапами 7 шириной захвата по 110 см. Угол между режущими кромками лемехов 100°. Ширина захвата машины 3,1 м, глубина обработки до 30 см. Последнюю регулируют с помощью винтового механизма 9, изменяя высоту крепления опорных колес 8. ПГ-3-100 агрегируют с тракторами класса 3.

Плоскорезы-глубококорыхлители ПГ-2С и ПГ-3С комплектуют рабочими органами двух типов: плоскорежущими лапами для безотвальной обработки почвы на глубину до 25 мм и чизельными рыхлительными стойками для нарезки щелей и рыхления почвы на глубину до 35 см. Ширина захвата машин соответственно 2,1 и 3,1 м. Их агрегируют с тракторами тягового класса 2 и 3.

Плоскорез-глубококорыхлитель ПГ-3-5 состоит из центральной и двух боковых секций. Ширина захвата 5 м, глубина обработки 15...30 см. При работе с тракторами класса 3 используют только среднюю секцию шириной захвата 3,2 м.

Для безотвальной обработки с сохранением стерни на глубину до 25 см применяют плуги-рыхлители ПБ-5 и ПБ-9, а также плуги общего назначения, оборудованные безотвальными корпусами или рыхлительными стойками.

Культиватор-глубококорыхлитель-удобритель КПП-2,2 снабжен двумя лапами 14 (рис. 3) шириной захвата по 110 см, бункером 6 вместимостью 450 л, туковысевающими аппаратами 7 и вентилятором 5.

Высевающие аппараты приводятся в движение от опорного колеса 16 карданным валом 15 и цепной передачей. Колесо вентилятора вращает гидромотор. Лапы снабжены устройством для внутрипочвенного внесения удобрений, включающим смеситель 10, тукопровод 9, воздухопровод 8 и распределитель 11.

При заглублении лап удобрителя включается передача к высевающим аппаратам и удобрения по тукопроводам поступают в смеситель. По воздухопроводу в смеситель подается струя воздушного потока, создаваемого вентилятором. Воздух захватывает удобрения и переносит их к распределителю, который высевает удобрения на дно борозды равномерно по всей ширине захвата лапы. Сходящая с лемехов почва засыпает удобрения, а отработанный воздух заполняет пространство между почвенными частицами, часть его уходит в атмосферу.

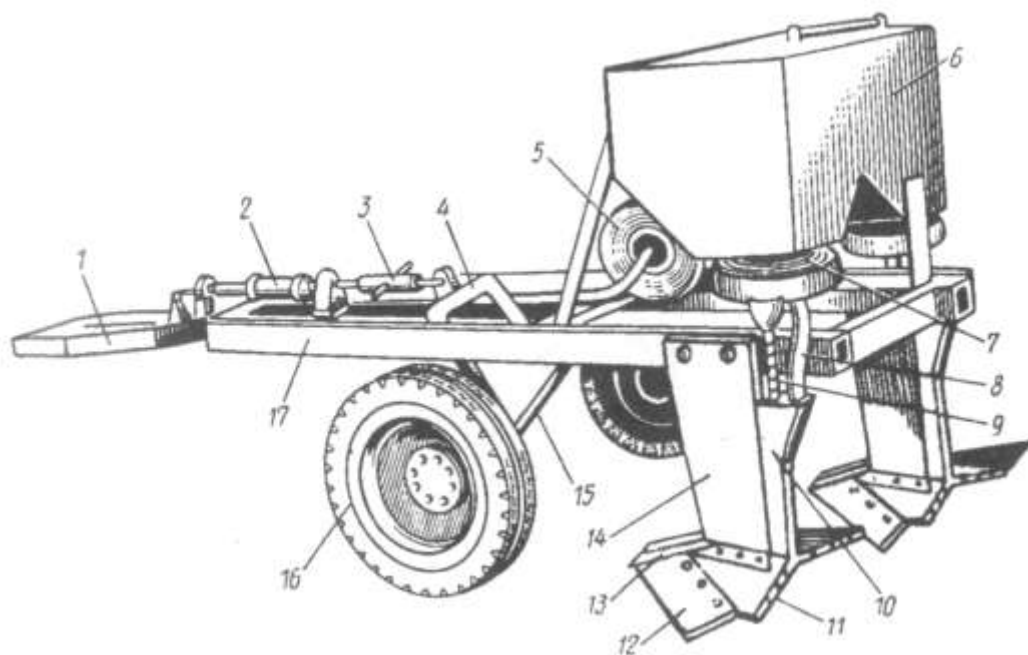


Рис. 3 – Культиватор-глубокорыхлитель-удобритель КПГ-2,2:

1 — прицепное устройство; 2 — гидроцилиндр; 3 — регулятор глубины; 4 — полуось; 5 — вентилятор; 6 — бункер; 7 — высеваящий аппарат; 8 — воздухопровод; 9 — тукопровод; 10 — смеситель; 11 — распределитель; 12 — лемех; 13 — долото; 14 — лапа; 15 — карданный вал; 16 — колесо; 17 — рама.

В рабочее и транспортное положение культиватор переводят гидроцилиндром 2. Глубину обработки почвы и заделки удобрений в пределах от 12 до 27 см регулируют вращением винтовой стяжки регулятора 3.

Ширина захвата культиватора 2,15 м, рабочая скорость до 10 км/ч, производительность 1,4 га/ч. Его агрегируют с тракторами ДТ-75В и Т-4А. Сцепку из двух культиваторов агрегируют с трактором К-701.

Машины для мелкой обработки почвы с сохранением стерни.

Их применяют для осенней безотвальной обработки почвы, культивации стерневых паров и предпосевной обработки почв на глубину 8...16 см.

Культиватор-плоскорез КП-3С снабжен тремя плоскорезными лапами, каждая шириной захвата 100 см. Глубина обработки достигает 16 см. Машину агрегируют с тракторами класса 3.

Культиватор-плоскорез КПШ-9 снабжен трехсекционной рамой. На средней секции установлены автосцепка (навеска), два опорных колеса с пневматическими шинами, регулируемые по высоте винтовыми механизмами, и три плоскорезные лапы шириной захвата по 100 см. Боковые секции соединены со средней шарнирно. Их можно отклонить назад при транспортировке КПШ-9 по узким дорогам. На продольных брусьях

секций устанавливают две или три лапы. В первом случае ширина захвата культиватора 8,2 м, во втором — 6,4 м. Его агрегатируют с тракторами К-700, Т-150 и Т-150К. Глубина обработки достигает 16 см.

Тяжелые культиваторы КПЭ-3,8А (рис. 4, а) и КТС-10-1 снабжены лапами шириной захвата по 40 см, расставленными в три ряда. Грядилы с лапами крепят к раме кронштейном 10 (рис. 4, б) с пружинами 4. При встрече с препятствием, превышающим давление пружины, лапа выглубляется, а затем под действием пружины возвращается в рабочее положение. Болтом 9 регулируют сжатие пружин и добиваются горизонтального расположения лезвий лап. Глубину обработки в пределах 5...16 см регулируют передвижением упора 6 на штоке гидроцилиндра 7.

Снабженные пружинами и упругими стойками 8 лапы во время работы вибрируют, поэтому они хорошо заглубляются на твердых почвах и не забиваются пожнивными остатками. Однако они повреждают до 50 % стерни и создают гребнистую поверхность поля. Поэтому на культиватор устанавливают штанговое приспособление. Штанга 2 (рис. 4, в) вращается в почве на заданной глубине, разрывает корни сорняков, выносит на поверхность часть заделанной в почву стерни и выравнивает поверхность поля.

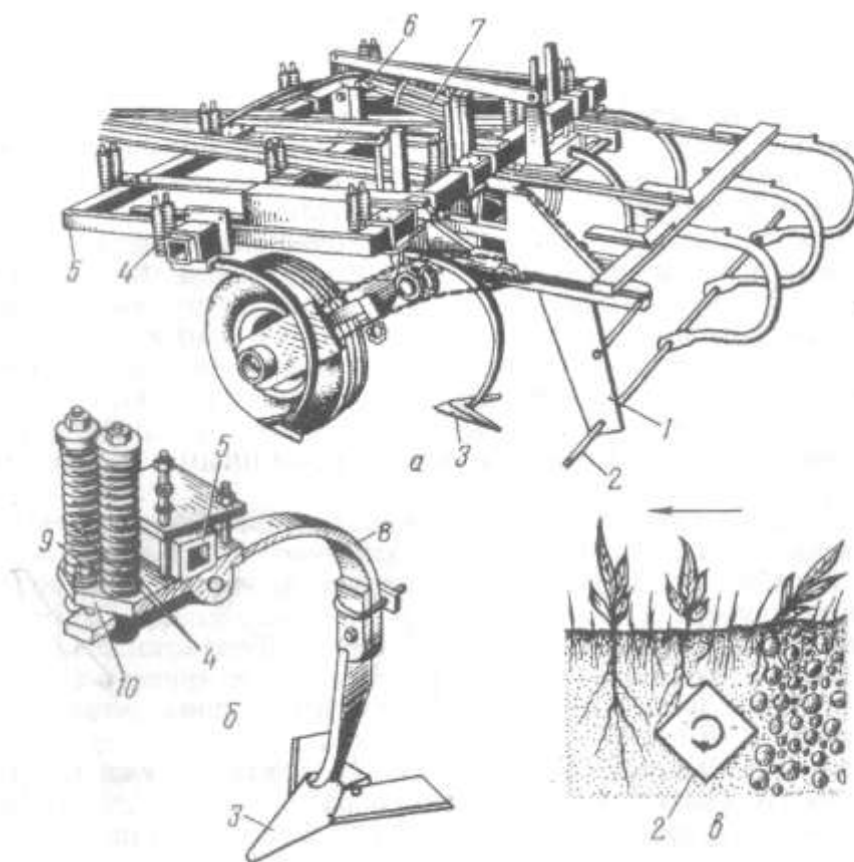


Рис. 4 – Культиватор КПЭ-3,8А со штанговым приспособлением:

- а — общий вид; б — рабочий орган; в — схема технологического процесса штанги; 1, 10 — кронштейны; 2 — штанга; 3 — стрельчатая лапа; 4 — пружины; 5 — рама; 6 — упор; 7 — гидроцилиндр; 8 — упругая стойка; 9 — болт.

Культиватор КШ-3,6А шириной захвата 3,6 м снабжен штангой, устройство и принцип работы которой такие же, как у штангового приспособления к культиватору КПЭ-3,8А. КШ-3,6А применяют для предпосевной обработки полей под озимые и рыхления почвы на глубину 5...10 см с сохранением 80...90 % стерни. Он может работать как в прицепном, так и в навесном варианте.

Штанга приводится в действие от колес культиватора. На раме установлен ящик для балласта. Заглубленная в почву штанга вращается в направлении, обратном вращению колес, и на 1 м пути делает 0,91 оборота.

Штанга разрывает корни сорняков и рыхлит почву без выноса нижних слоев на поверхность.

Глубину обработки в пределах 4...10 см в прицепном варианте регулируют, передвигая упор по штоку гидроцилиндра, в навесном — изменяя длину верхней тяги навесного устройства трактора.

Машины для поверхностной обработки стерневого агрофона на глубину 4...10 см снабжены игольчатыми дисками 6 (рис. 5) диаметром 55 см, собранными в батареи. Батареи установлены в два ряда на продольных уголках рамы 7, соединенной шарнирно с боковыми брусками машины (аналогично дисковым лушильникам). Угол атаки батарей можно изменять от 0 до 20° в зависимости от твердости почвы. Каждый диск имеет 12 изогнутых игл круглого сечения. Во время работы диски перекатываются по стерневому полю, заглубляются на установленную глубину, рыхлят верхний слой почвы и одновременно заделывают семена сорняков.

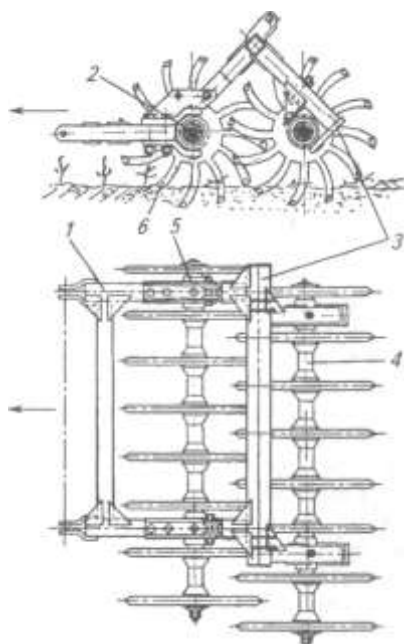


Рис. 5 – Секция батарей игольчатой бороны-мотыги БМШ-20:
1, 3 - рамы батарей; 2 - ось; 4 - распорная втулка; 5 - подшипник; 6 – диск.

Игольчатые бороны-мотыги БИГ-3А, БМШ-15 и БМШ-20 применяют для рыхления верхнего уплотненного слоя почвы при весеннем закрытии влаги или осенней обработке после уборки зерновых культур. Ширина захвата борон соответственно 3, 15 и 20 м. Глубину обработки в пределах 4...10 см регулируют, изменяя угол атаки (как у дисковых луцильников) и давление на диски. Игольчатые бороны сохраняют до 70 % стерни.

Мульчирующую обработку с измельчением стерни и пожнивных остатков грубостебельных культур выполняют тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10 и комбинированным агрегатом КАД-7. Диски машин воздействуют на верхний слой почвы, измельчают пожнивные остатки и перемешивают их с почвой, образуя мульчирующий слой.

Машины для обработки почв, подверженных водной эрозии.

Борьба с водной эрозией, которая проявляется на склонах, включает в себя систему организационных и агротехнических мероприятий, обеспечивающих задержание воды. К ним относятся: своевременная обработка почвы, вспашка с почвоуглубителями или вырезными корпусами, вспашка с одновременным образованием перемычек и валиков в бороздах, образование лунок и прерывистых борозд, кротование и снегозадержание.

Пахать на склонах необходимо так, чтобы борозды проходили поперек склона, по горизонталям. Пахотный агрегат при каждом проходе должен находиться на одном уровне, не поднимаясь и не опускаясь по склону. По сравнению с продольной вспашка поля поперек склона крутизной более 3° на 1 га в 2 раза снижает смыв почвы и увеличивает запас влаги на 150...200 т в слое толщиной 1 м, а урожай зерновых культур — на 0,2...0,3 т. Для вспашки склонов следует применять оборотные ПОН-2-30, ПНО-4-30 и челночные ПКЧ-4-35 плуги.

Хороший эффект в задержании талых вод дает глубокая вспашка, повышающая водопоглощающую способность почвы. Глубокую вспашку осуществляют отвальными плугами, оборудованными почвоуглубителями, и чизельными плугами.

Применяют также комбинированную (ступенчатую) вспашку склонов крутизной до 4°. Для этого на плуге закрепляют в различном сочетании отвальные и безотвальные корпуса или устанавливают один корпус с нестандартным, удлиненным отвалом, который нагребает земляной валик поперек склона. На поле чередуются неширокие земляные валики с гладкими широкими полосами. Валики задерживают сток воды.

Навесной плуг ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70.000 предназначен для прерывистого бороздования. Он снабжен корпусом с укороченным отвалом и устройством

для прерывистого бороздования (рис. 6, а), рабочим органом которого служит трехлопастная крыльчатка 3.

При движении плуга на пути, равном длине обода опорного колеса 7, крыльчатка не вращается, нижняя ее лопасть делает борозду.

От вращения крыльчатку удерживает подпружиненный рычаг 4, связанный тягами с кривошипно-шатунным механизмом, работающим от опорного колеса. За каждый оборот колеса рычаг отводится 1 раз, а затем под действием пружины возвращается в исходное положение. За это время крыльчатка поворачивается на угол 120° , бороздка прерывается образовавшейся перемычкой.

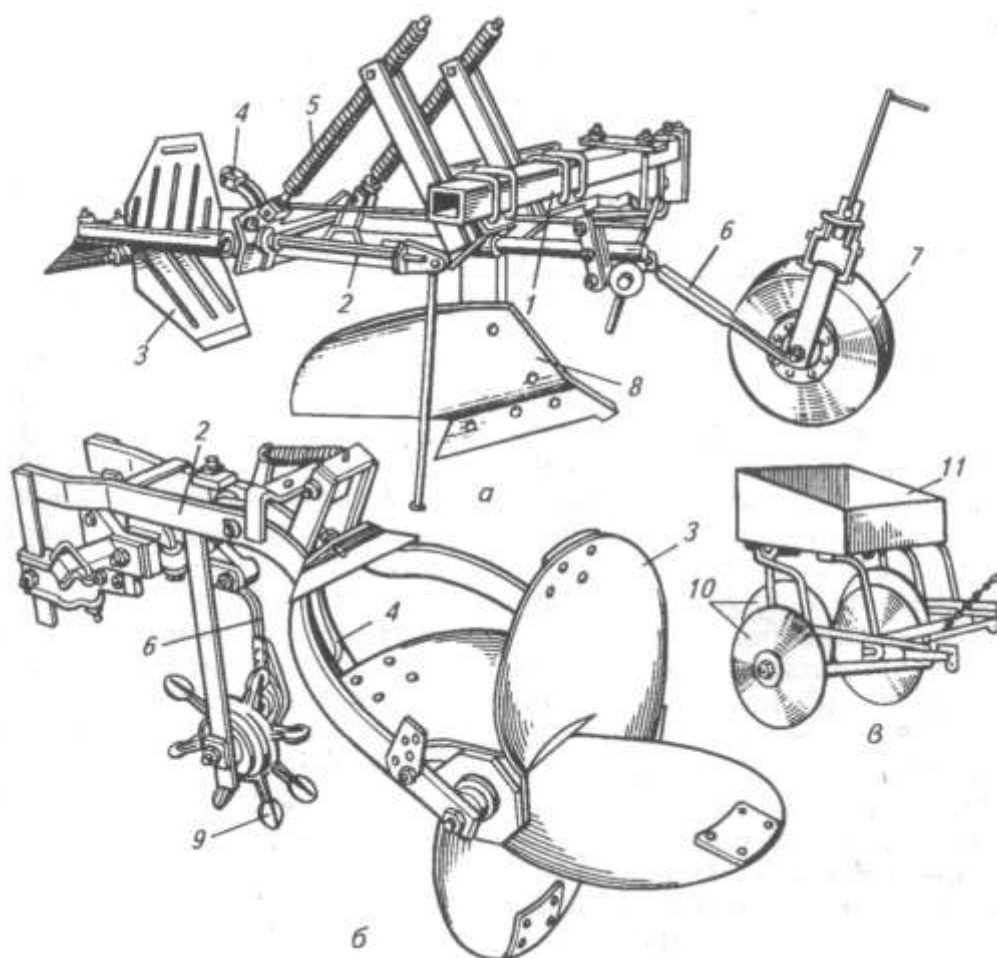


Рис. 6 – Приспособление для прерывистого бороздования (а, б) и лункования (в):
1 - брус; 2 - поводок; 3 - крыльчатка; 4 - рычаг; 5 - нажимная штанга;
6 - шатун; 7 - опорное колесо; 8 - корпус; 9 - мерный диск; 10 - сферический диск; 11 –
балластный ящик.

Приспособление крепят к раме плуга при помощи поперечного бруса 1. Крыльчатка движется за корпусом 8 с укороченным отвалом и образует бороздки длиной 1,0... 1,2 м и вместимостью 95...100 л.

Общее число бороздок на 1 га 4000...4200, а суммарная их вместимость 350...400 тыс. л.

Зяблевую вспашку с одновременным образованием лунок также выполняют плугом ПЛН-4-35, снабженным батареей, набранной из сферических дисков диаметром 450 мм, которые эксцентрично закреплены на оси и повернуты один относительно другого на угол 180°. Батарею (рис. 6, в) устанавливают с углом атаки 30°. Диски десяти секций, вращаясь за счет сцепления с почвой, выворачивают ее и образуют на поверхности поля овальные по глубине и вытянутые по ходу лунки. Средняя вместимость лунки 20...25 л, общее их число на 1 га 12... 14 тыс.

Приспособления ПЛДГ-5 и ПЛДГ-10 к лушильникам предназначены для образования замкнутых лунок по зяби. В комплект ПЛДГ-5 входит четыре, а в ПЛДГ-10 — шесть дисковых батарей с эксцентрично расположенными дисками (см. рис. 6, в). Угол атаки дисков 30°.

При работе агрегат образует на поверхности лунки длиной 1,3 м, шириной 50 см и глубиной до 20 см. Глубину лунок регулируют за счет установки батарей на понизителях, а также принудительным заглублением. Суммарная вместимость лунок на 1 га составляет 250...300 тыс. л.

Щелеватель-кротователь ЩН-2-140, повышающий влагопоглощающую способность почвы, — наиболее эффективное орудие в борьбе с водной эрозией почв на лугах и пастбищах. Щелеватель, навешиваемый на трактор тягового класса 3, включает в себя два ножа-щелереза, заглубляемых до 40 см, и устройство для образования над щелью водонепроницаемых валиков. При движении поперек склонов щелеватель нарезает в почве щели. Его можно применять и для обработки зяби.

Приспособление ППБ-0,6 применяют для прерывистого бороздования и глубокого рыхления междурядий пропашных культур. Его навешивают на пропашные культиваторы. Приспособление состоит из бороздооткрывающих окучников, устанавливаемых вместо культиваторных лап, и четырехлопастных крыльчаток 3 (рис. 6, б), располагаемых за окучниками. Мерный диск 9 периодически отводит рычаг 4 от лопасти, крыльчатка поворачивается, и в борозде образуется перемычка.

Приспособление образует на 1 га около 4 тыс. борозд площадью 100 х 50 см, глубиной до 16 см, вместимостью 250...280 тыс. л. Культиватор с этим приспособлением можно использовать также для выполнения прерывистых борозд на зяби.

1.4 Лекция № 7,8 (4 часа).

Тема: «Посевные и посадочные машины»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Способы посева и посадки. Классификация посевных и посадочных машин.
2. Рабочие органы и вспомогательные части сеялок.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Способы посева и посадки. Классификация посевных и посадочных машин.

Общие сведения. В общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур посеву и посадке принадлежит определенная роль. При посеве семена сеялками размещают в продольном a (рис. 1, а), поперечном b и вертикальном h направлениях. При этом стремятся создать необходимые и достаточные условия для формирования оптимальной густоты растений и получения запрограммированного урожая.

Густота стояния растений зависит от количества всхожих семян, глубины заделки, запаса питательных веществ и влаги в почве, способа посева. Для получения хороших всходов используют семена, соответствующие требованиям стандарта на посевной материал. Перед посевом семена дополнительно сортируют и протравливают растворами пестицидов, чтобы повысить сыпучесть, опущенные семена освобождают от волосков и других примесей механическим или химическим способом. Семена также калибруют — разделяют на близкие по размерам фракции (кукуруза, сахарная свекла), дражируют — при помощи клеящего вещества придают им шарообразную форму, а семена с твердой оболочкой скарифицируют — слегка повреждают оболочку для поступления влаги (клевер, люпин).

Число или общую массу семян, высеваемых на 1 га, называют нормой высева. Норму высева и глубину заделки семян устанавливает агроном хозяйства, учитывая при этом их всхожесть, почвенно-климатические условия, зональные рекомендации, особенности агротехники возделывания растений.

Уменьшение глубины посева может привести к вымерзанию всходов озимых и изреженности всходов яровых. При излишне глубокой заделке всходят ослабленные растения, а часть ростков гибнет, так как не может пробиться к свету. Между семенами и почвой не должно быть воздушной прослойки, затрудняющей поступление влаги к семенам и их прорастание. Поэтому почву перед посевом тщательно обрабатывают, выравнивают, а после посева прикатывают.

На развитие растений влияет и время посева. Запаздывание, как правило, приводит к значительному снижению урожайности.

При нехватке питательных элементов в почве вместе с семенами вносят стартовые дозы гранулированных удобрений, заделывая их на ту же глубину, что и семена, ниже или сбоку семян.

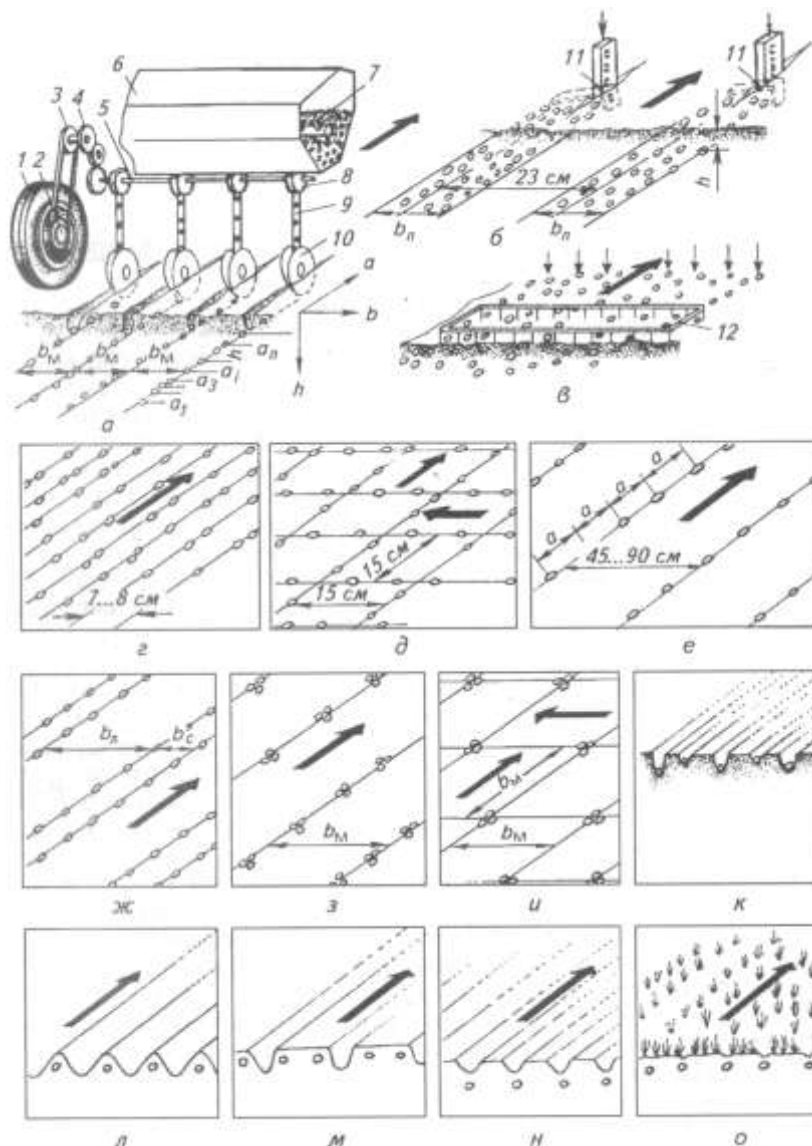


Рис. 1 – Способы посева и посадки.

а - рядовой обычный; б - полосовой; в - разбросной; г - узкорядный; д - перекрестный; е - широкорядный и пунктирный; ж - ленточный; з - гнездовой; и - квадратно-гнездовой; к - комбинированный; л - посев в гребень; м - посев в грядку; н - посев в борозды; о - посев по стерне;

1 - колесо; 2, 3 - звездочки; 4 - редуктор; 5 - вал; 6 - бункер; 7 - ворошитель; 8 - высеваящий аппарат; 9 - семяпровод; 10 - сошник; 11 - лапа-сошник; 12 – борона.

Способы посева. Семена высевают рядовым, полосовым или разбросным способом (рис. 1, а, б, в). Рядовой способ посева подразделяют на *обычный*, *узкорядный*, *перекрестный*, *широкорядный* и *ленточный*.

Обычный рядовой способ используют для посева зерновых культур. Семена высевают (см. рис. 1, а) с расстоянием между рядами (междурядьями) преимущественно 15 см, заделывая их на глубину 2...10 см. В районах, подверженных ветровой эрозии,

семена высевают с междурядьями 22,8 см. В рядах семена располагаются хаотично, расстояние a_i между ними непостоянно, а среднее значение a_{cp} не превышает установленные пределы.

Полосовой способ применяют для посева семян зерновых культур по стерне. Семена заделывают в почву стрельчатой лапой-сошником 11 (см. рис. 1, б), которая распределяет их полосами шириной $b_{л}$. Расстояние между центрами полос 23 см. Семена в полосе размещаются хаотично. Полосовой способ также применяют при возделывании столовых корнеплодов, лука и других овощных культур.

Разбросной способ применяют для посева семян трав на лугах и культурных пастбищах. Семена разбрасывают по поверхности поля, а затем бороной 12 (см. рис. 1, в) заделывают в почву. Этот способ используют также для посева риса в чеки, заполненные водой. Для этого применяют самолеты, оборудованные разбрасывателями.

Узкорядный способ. Уменьшение междурядий зерновых культур до 70...80 см (рис. 1, г) часто обеспечивает повышение урожайности. При одинаковой норме посева расстояния между семенами в рядах получаются в 2 раза больше по сравнению с обычным рядовым посевом. Площадь питания для каждого растения по форме вместо вытянутого прямоугольника приближается к квадрату, что способствует лучшему развитию растений.

Перекрестный способ. Половину предназначенных семян высевают при движении сеялки в одном направлении (рис. 1, д), остальные — поперек засеянных рядов. Расстояния между зернами в рядах увеличиваются, семена размещаются более равномерно. Затраты на добавочную работу в итоге перекрываются повышением урожайности.

Широкорядный способ (рис. 1, е) используют для пропашных культур. Их высевают с междурядьями 45...90 см, что обеспечивает механизированную обработку междурядий. В рядах семена располагаются хаотично.

Пунктирный способ (однозерновой) характеризуется тем, что ряды располагают один от другого на расстоянии 45...90 см, а семена в ряду размещают на одинаковом расстоянии a одно от другого (рис. 1, е). Однозерновой посев технических культур обеспечивает повышение урожайности, значительную экономию семян и снижение трудовых затрат на уход за растениями.

Ленточный способ (рис. 1, ж) применяют для семян овощных культур. Несколько рядов, называемых строчками, объединяют в группы — ленты. В зависимости от числа рядов в ленте посев бывает двух- и многострочный. Ширину лент и расстояние $b_{л}$ между ними выбирают так, чтобы рабочие органы культиватора во время обработки междурядий

не повреждали растения. Расстояние b_c между строчками зависит от возделываемой культуры.

Гнездовой способ (рис. 1, з) используют для растений, которые могут расти вместе (в гнезде). Гнезда семян размещают в параллельных рядах. Ширину междурядий b_m выбирают с учетом особенностей культуры и механизации последующей обработки междурядий. Расстояния между гнездами (междугнездья) выбирают в зависимости от особенностей культуры. Количество высеваемых семян уменьшают в 2...3 раза по сравнению с широкоягодным посевом.

Квадратно-гнездовой способ (прямоугольно-гнездовой). Обработка всходов улучшается, если гнезда семян расположены в прямолинейных рядах (рис. 1, и) как вдоль, так и поперек поля (в углах квадратов или прямоугольников). Междурядья и междугнездья 70...90 см (для бахчевых культур 180 см). Поле, засеянное квадратно-гнездовым способом, можно обрабатывать в продольном и поперечном направлениях.

Совмещенный способ предусматривает одновременный высев семян двух культур в разные ряды, заделку их на разную глубину (посев семян зерновых и трав, кукурузы и бобовых). Совмещенный посев увеличивает продуктивность поля, устраняет дополнительный проход сеялки по полю, сокращает сроки посева.

Комбинированный способ (рис. 1, к) включает в себя одновременный высев семян и гранулированных удобрений.

В зависимости от почвенно-климатических условий семена высевают по ровной поверхности или профилированной. Наиболее распространен посев по ровной поверхности (см. рис. 1, а). При избыточной влажности почвы семена заделывают в вершинах гребней (рис. 1, л). На участке, предназначенном для полива, семена высевают на ровной поверхности с одновременной нарезкой поливных борозд (рис. 1, м). В засушливой зоне семена пропашных высевают в борозды (рис. 1, н), чтобы заделать их во влажную почву. На почвах, подверженных ветровой эрозии, сеют по стерне (рис. 1, о), защищающей молодые всходы от ветра, а почву от выдувания.

Агротехнические требования. Семена должны быть равномерно распределены по поверхности поля, Отклонение фактической нормы высева семян от заданной допускается не более $\pm 3\%$, а для минеральных удобрений – не более $\pm 10\%$. Неравномерность высева в рядках, т.е. отдельными высевающими аппаратами, не должна превышать для зерновых 6 %, зернобобовых 10 %, трав 20 %.

Высевающие аппараты и другие рабочие органы не должны повреждать более 0,2 % семян зерновых и более 0,7 % семян зернобобовых. Отклонение глубины заделки отдельных семян от средней должно быть не более $\pm 15\%$, что при глубине посева 3...4 см

составляет $\pm 0,5$ см, 4...5 см — $\pm 0,7$ см, при 6...8 см — ± 1 см. Ширина стыкового междурядья не должна отклоняться от ширины основного более чем на ± 5 см. Средняя неравномерность заделки клубней по глубине допускается не более ± 2 см. При посадки рассады допускается отклонение растений от вертикального положения до 30^0 .

Классификация посевных и посадочных машин.

Сеялки классифицируют по следующим признакам:

по назначению — универсальные, специальные и комбинированные. Универсальные используют для посева семян различных культур, например зерновые и зернотравяные сеялки для посева зерновых, бобовых и масличных культур, трав, прядильных культур. Специальные (свекловичные, хлопковые, кукурузные, овощные) — рассчитаны для посева одной культуры или нескольких культур, семена которых имеют одинаковые физико-механические свойства.

Универсальные сеялки наиболее экономичны, так как при их использовании уменьшается число машин в хозяйстве, увеличивается время использования каждой машины, облегчается ее эксплуатация.

Полная замена специальных сеялок универсальными затруднена тем, что размеры семян разных культур, нормы и способы их посева, глубина заделки, междурядья весьма разнообразны.

Комбинированными называются сеялки с туковысевающими аппаратами. Сеялка с туковысевающими аппаратами называется комбинированной. Для посева зерновых культур служат универсальные комбинированные сеялки СЗ-3,6.

по способу посева — рядовые, узкорядные, гнездовые, квадратно-гнездовые, пунктирные (или точного высева), разбросные и стерневые;

рядовые для посева различных культур сплошным рядовым, узкорядным, перекрестным, широкорядным и ленточным способами;

квадратно - гнездовые — для заделки гнезд семян в вершинах квадратов или прямоугольников;

гнездовые — для размещения гнезд семян в вершинах квадратов или прямоугольников;

пунктирные — для размещения семян в ряду на одинаковом расстоянии одно от другого;

разбросные — для разбрасывания семян по поверхности поля.

по виду высеваемой культуры — зерновые, свекловичные, хлопковые, кукурузные, овощные;

по способу агрегатирования с трактором — навесные и прицепные.

Зерновые сеялки обычно прицепные, что дает возможность составлять посевной агрегат из одной – шести сеялок. Технические культуры – сахарную свеклу, овощи, хлопчатник, лен, а также кукурузу на зерно – хозяйства возделывают на небольших площадях по сравнению с зерновыми культурами, часто на орошаемых участках; здесь выгоднее применять специальные навесные сеялки.

по компоновке рабочих органов различают моноблочные, раздельно-агрегатные и секционные сеялки.

Моноблочные сеялки оборудованы общей рамой, на которой смонтированы все рабочие органы. Эта группа сеялок снабжена одним или двумя бункерами 1 (рис. 2, а), из которых семена поступают сразу в несколько высеваящих аппаратов 2, из них в семяпроводы 3 и далее в сошники 4.

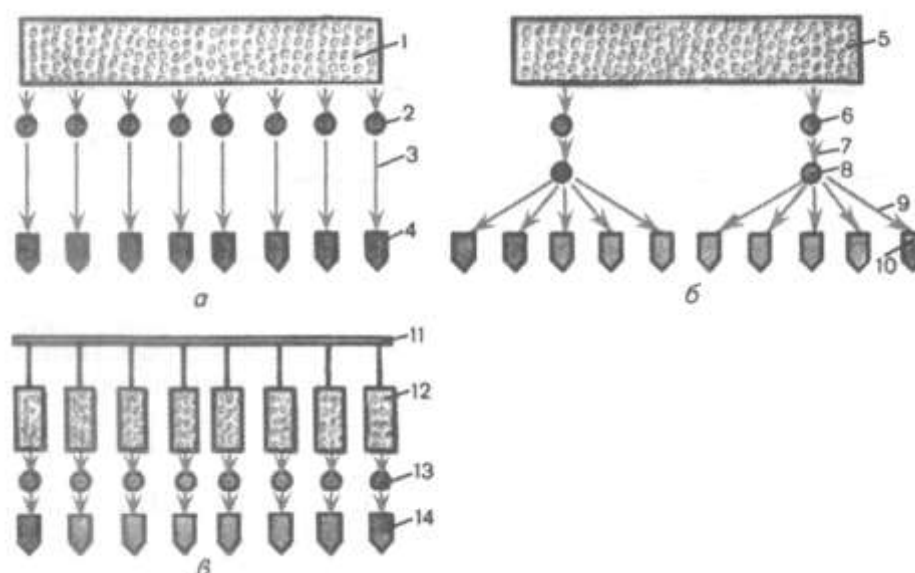


Рис. 2 – Компоновочные схемы сеялок:

- а — моноблочной; б — раздельно-агрегатной; в — секционной;
 1, 5, 12 - бункера; 2, 6, 13 - высеваящие аппараты; 3, 9 - семяпроводы; 4, 10, 14 - сошники;
 7 - центральный трубопровод; 8 - распределитель потоков;
 11 - брус-рама.

Раздельно-агрегатные сеялки состоят из отдельных блоков (модулей), соединенных в единый агрегат. Такие сеялки включают в себя бункер 5 (рис. 2, б) большой вместимости, смонтированный на тракторе или специальной тележке-блоке, и посевной блок. На бункере закреплен один или два высеваящих аппарата (дозатора) 6, связанные центральными трубопроводами 7 с одним или двумя распределителями потоков 8, которые смонтированы на раме посевного блока. Распределители соединены семяпроводами 9 с сошниками 10, закрепленными на посевном блоке.

Из бункера семена самотеком поступают в дозатор 6, из него в центральный трубопровод 7. Далее семена транспортирует воздушный поток, нагнетаемый вентилятором. В корпусе распределителя 8 семена делятся на несколько потоков и подаются в сошники 10.

Секционные сеялки состоят из отдельных посевных секций, присоединенных к раме 11 (рис. 2, в). Каждая секция снабжена бункером 12, высеваящим аппаратом 13, механизмом привода, сошником 14, опорными колесами, каточками и загортачами. Раздвигая секции по раме, можно изменять ширину междурядий. Такая компоновка характерна для специальных сеялок, используемых для широкорядного и пунктирного посевов.

Картофелесажалки делят по назначению на две группы – для *посадки непророщенных и пророщенных клубней*; по числу высаживаемых рядков – *одно-, двух-, четырех- и шестирядные*; по способу агрегатирования с трактором – *навесные и полунавесные*.

Рассадопосадочные машины делят по числу высаживаемых рядков на *двух-, трех-, четырех и шестирядные*.

Все отечественные сеялки и картофелесажалки являются комбинированными машинами и одновременно с посевом семян и посадкой клубней могут вносить минеральные удобрения.

2. Рабочие органы и вспомогательные части сеялок.

Сеялка состоит из семенного бункера 6 (см. рис. 1, а), высеваящих аппаратов 8, семяпроводов 9, сошников 10 и устройства для засыпания борозд. Высеваящие аппараты снабжены вращающимися частями, которые приводятся в движение от опорно-ходовых колес 1 через цепную и зубчатую передачи. В бункере может быть установлен ворошитель 7 для активизации высева малосыпучих семян.

Семена из бункера поступают в корпус высеваящего аппарата, который подает их равномерным потоком в семяпровод 9 и далее в сошник 10. Сошник образует в почве борозду, на дно которой укладывает семена. Борозду засыпают почвой различными устройствами: загортачами, боронами, отвальчиками, катками. Прикатывающие катки улучшают контакт семян с почвой.

Для припосевного внесения удобрений сеялки снабжают дополнительным бункером и туковывсевающими аппаратами. Удобрения заделывают в почву семенным или туковым сошником.

1.5 Лекция № 9,10 (4 часа).

Тема: «Машины для ухода за посевами»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Технология ухода за посевами.
2. Классификация машин для междурядной обработки.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Технология ухода за посевами.

Этапы ухода за посевом:

1. Послепосевное прикатывание (нельзя делать в период дождей и на глинистой почве);
2. Ранне-весеннее боронование (для рыхления и уничтожения сорной травы);
3. Защита посевов.

В случае перерастания озимых, их следует обработать туром 1 кг/га при фазности 3-4 листочков, что замедлит рост побегов и улучшит зимостойкие характеристики.

Следует обеспечивать снежный покров на уровне 20-25 см. Сделать это можно, используя растительные ограждения.

Весеннее боронование производят в полдень на низкой скорости (3 км/ч), исключая резкие повороты и двойной проход по одной колее.

На стадии трубкования побеги следует опрыскать туром 3 кг на 100 л воды /га. При влажной погоде следует повторить операцию, но в меньшей дозе. Допускается одновременная подкормка мочевиной.

Если используются гербициды для устранения сорняков, то лучше использовать следующие препараты:

Аминная соль 0,6-0,8 кг/га

Диален 2,5 кг/га

Базагран 3 кг/га

Лонтрел 0,3 кг/га

Для профилактики возможного поражения мучнистой росой при кущении (а иногда при трубковании и колошении от ржавчины и т. п.) растения обрабатываются фунгицидами (фундазолом, байлетоном, тилтом, фальконом или др.). При цветении и наливе колосьев используют БИ-58, децис, сумицидин и другие средства борьбы с вредителями, которые наносят методом опрыскивания по техноколее, создаваемой при посеве посредством заглушки 6,7,18,19 сошников срединной сеялки трехсекционных агрегатов или методом натаптывания в весенний период (расстояния между колеем – 11-21 м).

2. Классификация машин для междурядной обработки.

При уходе за растениями пропашных культур применяют культиваторы для междурядной обработки, которые группируют в зависимости от вида культуры: для обработки посевов кукурузы и подсолнечника, сахарной свеклы, картофеля и др. Эти машины различаются по числу обрабатываемых рядков (ширине захвата). Для обработки посевов кукурузы и подсолнечника применяют шести-, восьми- и двенадцатирядные культиваторы. Картофель обрабатывают двух-, четырех- и шестирядными культиваторами. Ширину захвата культиватора выбирают в строгом соответствии с захватом сеялки и картофелесажалки. Стыковые междурядья должны обрабатываться только в стыках за два прохода машины.

Культиваторы для обработки посевов сахарной свеклы различаются по ширине возделываемых междурядий.

Все машины для ухода за растениями по способу агрегатирования с трактором относятся к навесным.

1.6 Лекция № 11,12 (4 часа).

Тема: «Машины для внесения удобрений»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Значение удобрений и их виды.
2. Физико-механические свойства удобрений. Агротехнические требования к удобрениям и машинам.
3. Способы, технологические схемы внесения удобрений и классификация машин.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Значение удобрений и их виды.

Общие сведения. В комплексе мероприятий по внедрению интенсивных технологий большое значение имеет повышение плодородия почв за счет внесения удобрений и химических мелиорантов. Удобрения содержат основные элементы питания растений: фосфор Р, калий К, азот N и вещества, которые улучшают физические, химические и биологические свойства почвы и тем самым способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных растений. Различают минеральные и органические удобрения.

Минеральные удобрения получают из природных ископаемых и азота воздуха. Промышленность выпускает их в виде гранул размером 1...5 мм, кристаллов, порошков или жидкостей. По содержанию питательных элементов минеральные удобрения бывают простые, содержащие один элемент, и сложные, составленные из двух-трех питательных элементов. Жидкие минеральные удобрения, содержащие несколько питательных элементов, называют комплексными (ЖКУ).

Органические удобрения содержат вещество животного или растительного происхождения. К ним относятся: навоз (твердый перепревший, жидкий и полужидкий), навозная жижа, торф, компосты, растительная масса, заделываемая в почву. Навоз собирают на животноводческих фермах с применением способов, обеспечивающих его обеззараживание, сохранение питательных элементов и получение массы, наиболее пригодной для механизированного внесения в почву. Из навоза, торфа и минеральных удобрений приготавливают компосты.

Мелиоранты (пылевидная известковая и доломитовая мука, известковый туф, гожа и специальные химические вещества) применяют для снижения кислотности и улучшения физических свойств почв.

Для внесения удобрений и мелиорантов используют комплексы машин, включающие машины для подготовки, погрузки, транспортировки и посева удобрений на поле. Промышленность выпускает пять комплексов машин для внесения минеральных

(твердых неаэрируемых, твердых аэрируемых, жидких комплексных, аммиачной воды и безводного аммиака) и два комплекса для внесения органических (твердых и жидких) удобрений. При внесении удобрений применяют различные технологии.

2. Физико-механические свойства удобрений. Агротехнические требования к удобрениям и машинам.

Для организации правильного хранения, транспортировки, смешивания и внесения минеральных удобрений необходимо знать их основные физико-химические и механические свойства, определяющие (наряду с содержанием действующего вещества) качество поставляемых сельскому хозяйству удобрений и приготавливаемых тукосмесей.

Ниже дается краткая характеристика важнейших взаимосвязанных показателей этих свойств удобрений.

Влажность поставляемых сельскому хозяйству промышленных удобрений (ее максимально допустимый уровень) должна составлять для азотных удобрений 0,15—0,3%, суперфосфатов — 3—4, остальных удобрений — 1—2%. От влажности зависят все основные физико-механические свойства удобрений.

Гигроскопичность характеризует способность удобрений поглощать влагу из воздуха. При повышенной гигроскопичности удобрения отсыревают, сильно смешиваются, ухудшается их сыпучесть и рассеиваемость, гранулы теряют свою прочность. Гигроскопичность удобрений оценивается по 10-балльной шкале. Кальциевая селитра имеет балл гигроскопичности около 9, гранулированная аммиачная селитра и мочевины — 5, гранулированный простой и аммонизированный суперфосфат — соответственно 4—5 и 1—3, а хлористый калий — 3—4. Гигроскопичность удобрений определяет способ их упаковки, условия транспортировки и хранения. Бестарное хранение и транспортировка допустимы только для удобрений с баллом гигроскопичности меньше 3.

Предельная влагоемкость характеризуется максимальной влажностью удобрения, при которой сохраняется его способность к хорошему рассеиванию туковыми сеялками. При смешивании влажных удобрений получают смеси с плохой сыпучестью.

Плотность — масса единицы объема удобрения или тукосмеси, выражаемая в т на 1 м³. Она учитывается при определении необходимой емкости складов, тары, грузопместимости транспортных средств и т. д. Зная насыпную плотность минеральных удобрений, можно, наоборот, от их объема перейти к массе.

Угол естественного откоса — угол между горизонтальной плоскостью, на которой насыпь размещается удобрение, и плоскостью откоса кучи (касательной линией по

боковой ее поверхности). Его величину необходимо учитывать при закладке удобрений на хранение насыпью, при проектировании бункеров, транспортных средств и т. п.

Гранулометрический состав — процентное содержание отдельных фракций удобрения, полученных путем рассева па ситах различного диаметра. От него зависят склонность удобрения к уплотнению, сводообразованию при хранении, слеживаемость и рассеиваемость.

При выравненном гранулометрическом составе удобрений и их смесей обеспечивается большая закономерность рассева центробежными разбрасывателями.

Слеживаемость — склонность удобрений переходить в связанное и уплотненное состояние. Она зависит от влажности удобрений, размера и формы частиц, их прочности, давления в слое, условий и продолжительности хранения. Слеживаемость определяется по прочности цилиндрического образца удобрения, хранившегося при строго определенных условиях, и оценивается по 7-балльной шкале. К сильно слеживающимся удобрениям относятся аммиачная селитра (степень слеживаемости II—IV), порошковидный суперфосфат (VI—VII степень) и мелкокристаллический хлористый калий (VI степень). Сульфат калия практически не слеживается (I степень). Слеживаемость удобрений можно уменьшить за счет производства удобрений в гранулированном виде с минимальным содержанием влаги, повышенной прочности гранул, защиты от поглощения влаги из воздуха при хранении и транспортировке.

Рассеиваемость — способность к равномерному рассеву удобрений — зависит прежде всего от их сыпучести (подвижности) и гранулометрического состава. Оценивается по 10-балльной шкале. Чем выше рассеиваемость, тем выше балл. При хорошей рассеиваемости удобрений и их смесей можно с успехом использовать простые по конструкции и высокопроизводительные центробежные разбрасыватели.

Прочность гранул определяет сохранность гранулометрического состава при транспортировке, хранении и внесении удобрений. Механическая прочность гранул на раздавливание (выраженная в кгс на 1 см^2) и истирание (в %) определяется на специальных приборах.

Государственным общесоюзным стандартом (ГОСТ) и техническими условиями (ТУ, разрабатываемыми с учетом особенностей производства на отдельных заводах и качества сырья) для каждого промышленного удобрения предусматривается минимальное содержание действующего вещества и максимальное содержание влаги и вредных примесей для растений, регламентируются основные показатели физико-химических и механических свойств удобрений

Соответствие требованиям стандарта удобрений, поставляемых сельскому хозяйству, контролируется с помощью стандартных методов непосредственно на химических заводах и в специализированных подразделениях агрохимслужбы.

Агротехнические требования. Слежавшиеся удобрения перед использованием необходимо измельчить и просеять. Размер частиц после измельчения должен быть не более 5 мм, содержание частиц размером менее 1 мм допускается не более 6 %. В процессе растаривания потери удобрений с бумажной мешкотарой не должны превышать 1 %, а с полиэтиленовой - 0,5 %. Содержание лоскутов мешкотары в измельченных удобрениях не должно превышать 3 % массы бумажных и 0,7 % массы полиэтиленовых мешков.

При смешивании удобрений влажность исходных компонентов не должна отличаться от стандартной более чем на 25 %. Отклонение от заданного соотношения питательных элементов в тукосмеси допускается не более ± 10 %.

При сплошном внесении минеральных удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более ± 5 %, неравномерность распределения удобрений по ширине захвата при внесении оптимальных доз - не более ± 15 %, а при внесении умеренных доз - до ± 25 %. Необработанные поворотные полосы и пропуски между соседними проходами агрегата не допускаются. Время между внесением удобрений и их заделкой не должно превышать 12ч.

При подкормке удобрения должны быть заделаны в почву на 2...3 см глубже и на 3...4 см в стороне от рядка семян. Допустимое отклонение фактической дозы внесения удобрений комбинированными сеялками от заданной должно быть не более ± 10 %.

При внесении органических удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более ± 5 %, неравномерность распределения по ширине разбрасывания - не более ± 25 %, по направлению движения - не более ± 10 %.

3. Способы, технологические схемы внесения удобрений и классификация машин.

Технологии внесения удобрений определяют необходимый набор и последовательность выполнения машинами технологических процессов. Наиболее распространены четыре технологии:

прямоточная - удобрения на складе загружают в разбрасыватель, который вывозит их в поле и вносит в почву. Технология экономически эффективна при небольшом расстоянии перевозки удобрений, которое для разбрасывателей грузоподъемностью 4, 8 и 16 т не должно превышать соответственно 1, 3 и 4 км;

перегрузочная - удобрения из хранилища загружают в транспортировщики-перегрузчики, вывозят в поле, перегружают в полевой разбрасыватель и вносят в почву. Технология эффективна при перевозке удобрений на расстояние до 10 км;

перевалочная - удобрения (ЖКУ, аммиак) со склада вывозят транспортными машинами в поле и выгружают в кучи или передвижные емкости. В установленные агротехнические сроки удобрения из куч загружают в разбрасыватель и вносят в почву;

двухфазная - твердые органические удобрения (навоз) вывозят в поле и укладывают в кучи, расположенные рядами. Удобрения из куч рассеивают по полю валкователем-разбрасывателем.

При рассеивании удобрений разбрасыватели регулируют на заданную дозу внесения. Доза внесения - это количество удобрений, запланированное для распределения на площади 1 га. В зависимости от вида и состояния удобрений единица измерения дозы следующая: кг/га, т/га, л/га. Дозу внесения устанавливает агроном. Она может быть оптимальной, рассчитанной на максимальное использование потенциала возделываемых растений, или умеренной, вызванной недостатком удобрений.

Способы внесения удобрений определяет агротехника. В зависимости от времени внесения различают предпосевной, припосевной и послепосевной (подкормка) способы.

Предпосевной способ, называемый основным, сплошным или разбросным, применяют для внесения основной массы туков, всех мелиорантов и органических удобрений. При сплошном способе удобрения, равномерно разбросанные (рассеянные) по полю, во время вспашки или предпосевной культивации заделывают в почву на глубину 10...20 см. Удобрения, размещенные в зоне наиболее развитой корневой системы, доступны для растений в течение вегетационного периода. Более эффективными являются внутрипочвенное внесение туков, размещение их лентами, строчками, гнездами во влагообеспеченном слое почвы. При этом снижается расход удобрений, уменьшается их вынос со сточными водами, облегчается управление развитием растений.

Проходит испытания технология дифференцированного внесения удобрений, при которой полевая машина по команде компьютера вносит различные дозы удобрений с учетом пестроты плодородия поля и реальной потребности почвы в пределах элементарных координатных площадок в том или ином элементе питания.

Припосевное внесение выполняют одновременно с посевом. Удобрения вносят сеялками в почву вместе с семенами или вблизи них.

Подкормка растений удобрениями происходит одновременно с культивацией междурядий. Культуры сплошного посева, например, зерновые, подкармливают при помощи наземных агрегатов, для перемещения которых при посеве оставляют

технологическую колею. Когда работа наземных машин затруднена из-за повышенной влажности почвы, то, чтобы уложиться в оптимальные агротехнические сроки, целесообразно применять самолеты, вертолеты и легкие летательные аппараты.

1.7 Лекция № 13,14 (4 часа).

Тема: «Машины для защиты растений»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Задачи и способы защиты от вредителей и болезней. Классификация машин и аппаратов.
2. Требования, предъявляемые к опрыскиванию, классификация опрыскивателей.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Задачи и способы защиты от вредителей и болезней. Классификация машин и аппаратов.

Вредители и болезни сельскохозяйственных растений, а также сорная растительность являются причиной потерь значительной части урожая и снижения его качества. Поэтому при возделывании сельскохозяйственных культур, особенно при интенсивных технологиях производства продукции растениеводства, важно применять интегральную систему защиты растений, предусматривающую комплекс *агротехнических, механических, биологических, физических и химических* методов.

Агротехнический способ наиболее доступен и безопасен для человека и окружающей среды. Он основан на применении научно обоснованных севооборотов и передовых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, использовании районированных болезнестойких сортов, рациональных систем обработки почвы, качественного посева, ухода за ними и уборки урожая. При выполнении этих мероприятий можно предупредить проникновение ряда опасных заболеваний, вредителей и сорняков, но нельзя уничтожить развивающиеся сорняки и вредителей.

Механический способ направлен на уничтожение появившихся сорняков и вредителей с помощью различных механических средств или приспособлений. Этот способ прост, безопасен для людей и окружающей среды, эффективен при борьбе с сорняками, но малоэффективен при борьбе со многими вредителями.

Биологический способ основан на использовании для борьбы с вредителями растений их естественных врагов, а также бактериальных препаратов, вызывающих гибель насекомых и возбудителей болезней. Способ безопасен для людей и животных, однако не позволяет полностью уничтожить всех вредителей растений.

Физический способ предусматривает воздействия на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, токов высокой частоты, различных видов излучения. Однако применение этого способа ограничено из-за его сложности.

Лазерная обработка – экологически чистый способ, позволяющий повысить посевные и урожайные свойства семян.

Химический способ основан на воздействии на вредителей, болезни и сорную растительность химических препаратов. Это наиболее распространенный и эффективный способ, применяя который, можно в кратчайший период уничтожить практически всех вредителей и сорную растительность, обезвредить культурные растения от болезней. Однако данный способ является самым опасным для человека и окружающей среды.

Общее название химических средств защиты растений - «пестициды». Пестициды (от [лат.](#) pestis - зараза и [лат.](#) caedo - убиваю) представляют собой химические вещества, используемые для борьбы с вредными организмами.

По воздействию их подразделяют: на инсектициды - для защиты от вредных насекомых, фунгициды - от болезней, гербициды - от сорняков, дефолианты - для опадения листьев, десиканты - для подсушки растений. Пестициды наносят на семена, растения, почву, стены складских помещений в виде растворов, суспензий или тонкоразмолотого порошка. При использовании пестицидов необходимо всегда помнить, что большинство их ядовиты для людей, а также домашних и диких животных, пчел, птиц, рыб.

Различают следующие 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.

Агротехнические требования. Посевы обрабатывают пестицидами в сжатые агротехнические сроки в соответствии с зональными рекомендациями и по указанию службы химзащиты растений. Рабочая жидкость должна быть однородной по составу, отклонение ее концентрации от расчетной не должно превышать $\pm 5\%$. При протравливании машины не должны повреждать семена. Покрытие семян пестицидами должно быть равномерное. Отклонение фактической дозы от заданной допускается не более $\pm 3\%$.

При опрыскивании и опыливании машины должны равномерно распределять заданную норму пестицидов по площади поля. Допускается неравномерность распределения рабочих жидкостей по ширине захвата до 30% , а по длине гона до 25% . Допустимое отклонение фактической дозы от заданной при опыливании $\pm 15\%$, при опрыскивании $+15$ и -20% . Опрыскивать посевы можно при скорости ветра не более 5 м/с, опыливать — не более 3 м/с при температуре воздуха не выше 23°C и при отсутствии восходящих токов воздуха. Не рекомендуется обрабатывать посевы перед ожидаемыми осадками или во время дождя. Если в течение суток после опрыскивания прошел дождь, то опрыскивание повторяют. Не следует опрыскивать растения в период их цветения.

Машины для внесения удобрений классифицируют по следующим признакам:

по назначению – машины для подготовки удобрений к внесению, погрузки, транспортировки и непосредственного внесения в почву;

по виду вносимых удобрений – для внесения минеральных, органических удобрений и органо-минеральных смесей;

по агрегатному состоянию удобрений – машины для внесения жидких, твердых и пылевидных удобрений;

по способу внесения удобрений – кузовные, навесные и авиационные разбрасыватели, туковые сеялки и машины для внутripочвенного внесения;

по способу агрегатирования с трактором – прицепные и навесные.

Классификация машин для химической защиты растений:

Системой машин для химической защиты растений предусмотрены выпуск и использование отдельных групп машин: опрыскивателей, протравливателей, опыливателей, аэрозольных генераторов, машин для приготовления и заправки опрыскивателей жидкими химикатами.

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.

Крупные капли меньше сносятся ветром, хорошо осаждаются на листовой поверхности, но распределяются, неравномерно концентрируясь основном по краям листьев и в нижней части растений, вызывая ожоги.

Мелкие капли лучше удерживаются на поверхности листьев и меньше смываются дождем. Они лучше проникают в гущу кроны и осаждаются на оборотной стороне, но могут сноситься ветром за пределы обрабатываемой поверхности.

Полнообъемные – распыливают рабочую жидкость слабой концентрации на крупные капли размером более 250 мкм и вносят ее на полевые культуры дозами 300...600 л/га, на многолетние насаждения дозами 800...2000 л/га.

Малообъемные – распыливают жидкость на капли размером 50...250 мкм и вносят ее при обработке полевых культур дозами 10...20 л/га.

Ультрамалообъемные – распыливают высококонцентрированный жидкий раствор на капли размером 25...125 мкм.

Опрыскиватели *по назначению* делят на специальные (для обработки садов, виноградников, полевых культур) и универсальные; *по расходу рабочей жидкости* – объемные, мало- и ультра малообъемные; *по принципу действия* – штанговые

(гидравлические), у которых распыл жидкости происходит за счет давления, и вентиляторные, у которых рабочая жидкость дробится под действием давления и воздушной струи, *по виду привода* – ранцевые (ручные), тракторные, авиационные, тачечные. Тракторные опрыскиватели в свою очередь, делят на навесные, прицепные и монтируемые.

Опыливатели бывают ручные, тракторные и авиационные. Протравливатели делят *по технологическому процессу* на порционного и непрерывного действия, а по типу рабочего органа – на камерные, шнековые и барабанные.

2. Требования, предъявляемые к опрыскиванию, классификация опрыскивателей.

Опрыскиватели предназначены для дробления (диспергирования) 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. Эффективность действия химикатов зависит от размера, количества и равномерности распределения капель на поверхности растений.

Крупные капли меньше сносятся ветром, хорошо осаждаются на листовой поверхности, но распределяются неравномерно, концентрируясь в основном по краям листьев и в нижней части растений, вызывая их ожоги. Часть капель стекает с поверхности листьев и выпадает на почву, что снижает эффективность использования пестицидов и загрязняет почву. Мелкие капли при одинаковом расходе пестицида на единицу площади более полно и равномерно покрывают поверхность листьев. Они лучше удерживаются на поверхности листьев и меньше смываются дождем. Мелкие капли лучше проникают в гущу кроны и осаждаются на оборотной ее стороне, но могут сноситься ветром за пределы обрабатываемой поверхности.

По степени дисперсности распыла и нормам внесения жидких пестицидов на единицу обрабатываемой площади различают *полнообъемные*, *малообъемные* и *ультрамалообъемные* опрыскиватели.

Полнообъемные опрыскиватели распыливают рабочую жидкость слабой концентрации на крупные капли размером более 250 мкм и вносят ее на полевые культуры дозами 300...600 л/га, на многолетние насаждения — дозами 800...2000 л/га.

Малообъемные опрыскиватели распыливают рабочую жидкость высокой концентрации на капли размером 50...250 мкм и вносят ее при обработке полевых культур дозами 10...200 л/га, а многолетних насаждений — дозами 100...500 л/га.

Ультрамалообъемные опрыскиватели распыливают высококонцентрированный жидкий препарат на капли размером 25...125мкм и вносят дозами 1...5 л/га на полевых культурах и 5...25 л/га на многолетних насаждениях. Как правило, препараты для таких опрыскивателей поступают с заводов в готовом виде и не требуют дополнительных затрат на приготовление и транспортировку рабочих жидкостей.

По назначению опрыскиватели делят на *специализированные* и *универсальные*. Первыми обрабатывают одну культуру (например, хлопчатник, виноградники, хмельники и т. п.), вторыми — несколько видов сельскохозяйственных культур, различающихся высотой, облиственностью, схемой посева или посадки.

По способу агрегатирования различают *прицепные*, *полунавесные*, *навесные* и *монтируемые* опрыскиватели, а по типу распыливающе-распределительного устройства — *штанговые*, *вентиляторные* и *комбинированные*. Последние снабжены штангово-вентиляторным распределительным устройством.

1.8 Лекция № 15,16 (4 часа).

Тема: «Машины для заготовки кормов»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Технологии заготовки грубых кормов, агротребования, система машин.
2. Технология заготовки сенажа и силоса, агротребования, система машин, технико-экономические характеристики.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Технологии заготовки грубых кормов, агротребования, система машин.

Основные источники для заготовки кормов — естественные и сеяные травы, кукуруза и подсолнечник. Из трав получают сено, сенаж, травяную муку, гранулы и брикеты. Силосные культуры, иногда вместе с высокостебельными травами, используют для заготовки силоса. Современные способы заготовки кормов и используемая при этом техника показаны на форзаце.

Сено — это грубый корм, полученный в полевых условиях в результате высушивания скошенной травы до влажности 16... 18 %. При этой влажности масса считается законсервированной, и дальнейшее ее хранение не сопровождается естественной потерей питательных веществ. При большей влажности возможно развитие процесса самосогревания, результатом которого может стать самовозгорание заложенного на хранение корма.

В неблагоприятную погоду проявленную до влажности 35...40 % траву досушивают с помощью установок активного вентилирования. Для обеспечения сохранности корма повышенной влажности массу обрабатывают химическими консервантами (муравьиной, пропионовой и другими кислотами).

Различают рассыпное, измельченное и прессованное сено.

Рассыпное сено получают из скошенной травы естественной длины. При его заготовке потери питательных веществ составляют 40...50% (при приготовлении сенажа — 8... 15 %, силоса — 25...30 %). Наибольшие потери их приходятся на период полевой сушки: чем быстрее протекает процесс сушки травяной массы, тем меньше потери питательных веществ и лучше сено. Листья и соцветия скошенных трав, наиболее богатые каротином, высыхают за несколько часов, а стебли — за несколько дней. Для одновременного высыхания листьев и стеблей, ускорения сушки выполняют плющение стеблей (механическое разрушение тканей травы), ворошение и переворачивание массы.

Измельченное сено получают из проявленной до влажности 35...40 % травы, которую измельчают на отрезки 8... 15 см и досушивают активным вентилированием. Заготовка этого корма сокращает период пребывания травяной массы в поле, что

уменьшает потери питательных веществ. Более плотная укладка измельченной массы уменьшает потребность в хранилищах по сравнению с рассыпным сеном.

Прессованное сено получают с помощью пресс-подборщиков, которые образуют прямоугольные тюки или цилиндрические рулоны. Массу прессуют при влажности 20...22 % до плотности 200 кг/м³. Прессование сена способствует повышению качества корма в результате снижения потерь листьев примерно в 2,5 раза по сравнению с рассыпным сеном, позволяет уменьшить в 2...3 раза потребность в хранилищах, уменьшает затраты труда при заготовке и скармливании сена.

Для максимальной сохранности питательных веществ рулоны упаковывают в синтетическую пленку. Герметическая обмотка рулонов тремя-четырьмя слоями пленки происходит за 2...3 мин.

Травяная мука — это корм, полученный из убранных в ранние фазы вегетации трав, измельченных до длины 2...3 см и высушенных в высокотемпературных сушильных агрегатах, а затем размолотых в муку. В ней максимально сохраняются протеин и другие питательные вещества независимо от погодных условий. Однако сушка травы связана с большими затратами топлива и электроэнергии, что удорожает корм. Из травяной муки приготавливают гранулы (диаметр 10...14 мм, длина 15...25 мм), а из неразмолотой — небольшие брикеты.

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

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

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

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

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

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

Для заготовки травяной муки не менее 80 % измельченных растений должны составлять частицы длиной до 3 см; общие потери зеленой массы — не более 0,5 %. Максимальное время от скашивания растений до их сушки не должно превышать 3 ч.

На силос высокостебельные культуры скашивают на высоте до 10 см, травы — до 6 см с допустимым отклонением ± 1 см; общие потери зеленой массы при уборке и транспортировке не должны превышать 3 %.

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

2. Технология заготовки сенажа и силоса, агротребования, система машин, технико-экономические характеристики.

Сенаж — это измельченный (длина частиц 2...5 см) грубый корм, полученный из трав, провяленных до влажности 40...55%. Его хранят в анаэробных условиях (без доступа воздуха) в хранилищах башенного или траншейного типа, уплотняя при закладке до плотности 400 кг/м³.

Силос получают из свежескошенных или провяленных измельченных растений, которые закладывают в хранилища с трамбовкой до плотности 500 кг/м³ и хранят в анаэробных условиях. Размер частиц составляет 2...10 см и зависит от влажности исходного сырья: чем меньше влажность, тем мельче частицы.

Сеяные злаковые травы скашивают на сено в фазе колошения (выметывания) — начале цветения, сеяные бобовые травы — в фазе бутонизации — начале цветения. Уборку силосных культур лучше начинать при влажности растений 70...75 %. Для приготовления сенажа и травяной муки многолетние бобовые травы скашивают не позднее фазы полной бутонизации растений, однолетние бобовые — в фазе цветения — начале образования бобов, злаковые — не позднее начала колошения (выметывания).

1.9 Лекция № 17,18 (4 часа).

Тема: «Машины для уборки картофеля, корнеплодов и овощных культур»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Способы уборки картофеля и агротехнические требования.
2. Машины для уборки картофеля.
3. Агротехнические требования к зерноочистительным и сортировальным машинам.
4. Принципы очистки и сортирования зерна.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Способы уборки картофеля и агротехнические требования.

Клубни картофеля располагаются в почве гнездами. Машина выкапывает их вместе с почвой, затем размельчает почву и отсеивает специальным сепаратором. Этот процесс затруднен тем, что содержание клубней в пласте почвы составляет по массе 1...3%. Чтобы выделить 4...6 кг клубней, двухрядная машина должна размельчить и отсеять за секунду до 200 кг почвы. Кроме того, степень возможного размельчения пласта почвы и, следовательно, отсеивания ее частиц ограничена прочностью клубней, которая часто меньше прочности отдельных почвенных комков. На работу машин влияют также размеры, масса и форма ботвы и клубней. Чрезмерно развитая ботва затрудняет уборку. Клубни с непрочной нежной кожицей, особенно крупные, массой более 200 г легко повреждаются от соударений с поверхностью рабочих органов, бункеров и между собой. Продолговатые клубни сильнее повреждаются, чем округлые. Округлые легко скатываются с сепарирующих рабочих органов и хорошо отделяются от почвы. Для успешного применения машинной уборки при возделывании и выведении новых сортов картофеля необходимо добиваться, чтобы растения образовывали компактные гнезда, нераскидистый куст ботвы, имели выровненные клубни округлой формы с прочной кожицей и мякотью, массой 80...200 г, легко отделяющиеся от столонов.

Картофель убирают картофелекопателями, прямым комбайнированием, раздельным или комбинированным способом.

Картофелекопатели извлекают клубни из почвы и укладывают на поверхность поля в валок. Подбирают клубни вручную, что связано с большими затратами труда.

При прямом комбайнировании комбайн выкапывает клубни, отделяет их от почвы и ботвы, собирает в бункер и выгружает в транспорт. Собранный картофель отвозят на картофелесортировальный пункт.

При раздельном способе клубни из двух, четырех или шести рядков выкапывают копателем УКВ-2 и укладывают в общий валок, затем просохший валок подбирают

комбайном. Количество рядков, укладываемых в валок, выбирают в зависимости от урожая.

При комбинированном способе клубни выкапывают копателем из двух (схема 2 + 2) или четырех (схема 2 + 4) рядков и укладывают между двумя неубранными рядками. После подсушки валка комбайн подкапывает неубранные рядки картофеля и одновременно подбирает валок.

Производительность комбайнов при раздельном и комбинированном способах повышается, клубни лучше отделяются от почвы, что требует меньших затрат труда на их доочистку. Потребное количество комбайнов сокращается в 1,5...2 раза.

Картофелеуборочные комбайны должны собирать в бункер или подавать в тару не менее 95% клубней, количество поврежденных клубней не должно превышать 5%. Потеря клубней массой более 15 г допускается не свыше 3%.

Для поточной уборки и послеуборочной обработки картофеля применяют технологические комплексы машин, включающие копатели, комбайны, сортировальные машины и пункты. Ботву убирают ротационной косилкой-измельчителем КИР-1,5Б, оборудованной бункером.

Агротехнические основы и способы уборки сахарной свеклы.

Агротехнические основы. Семена сахарной свеклы на неполивных землях высевают пунктирным способом с междурядьями 45 см на поливных – с междурядьями 60 см. Обычно с гектара, на котором вырастает 70...80 тыс. растений, собирают 20...50 т корнеплодов сахарной свеклы.

Корнеплоды расположены в рядах на расстоянии 15...25 см один от другого. Середины корнеплодов совпадают в основном с осевыми линиями рядков. Свыше половины головок корнеплодов выступают над почвой или погружены в нее, а остальные расположены на уровне поля. Средняя масса корнеплодов 0,4... 0,6 кг, диаметр 50...140 мм. Ботва составляет 30...40% всего урожая, длина листьев 140...600 мм. Чтобы вытащить из почвы неподкопанный корнеплод, требуется усилие 300...600 Н, для извлечения подкопанного корнеплода из почвы – 50...120Н.

В процессе уборки нужно извлечь все корнеплоды из земли, срезать головки с ботвой, очистить корнеплоды от земли и боковых корешков, обрезать хвостики, собрать отдельно корнеплоды и ботву. Повреждение корнеплодов при уборке не допускается.

Ранее сахарную свеклу убирали комбайнами теребильного типа: на неполивных землях трехрядными, на поливных – двухрядными. В десятой пятилетке промышленность освоила выпуск комплексов раздельно работающих высокопроизводительных шестирядных и четырехрядных ботвоуборочных и корнеуборочных машин.

В случае крайне неблагоприятных условий уборки используют свеклоподъемники.

Способы уборки. В зависимости от обеспеченности транспортом, вспомогательной техникой, погодных условий сахарную свеклу убирают поточным, перевалочным и поточно-перевалочным способами.

Поточный способ уборки обеспечивает комплексную механизацию всего свеклоуборочного процесса: корнеплоды отвозят на приемный пункт сахарного завода, а ботву – на ферму или силосохранилище.

Перевалочный способ уборки применяют в случае недостатка транспорта или загрязненности свекловичного сырья, превышающей требования заводских приемочных кондиций. Свеклу выгружают на перевалочной площадке в виде куч, валков или кагатов. Для перевозки на сахарный завод корнеплоды грузят высокопроизводительными погрузчиками, при этом свекловичное сырье очищают от примесей.

Поточно-перевалочный способ состоит в том, что часть убранных корнеплодов увозят на завод, другую – на перевалочную площадку.

2. Машины для уборки картофеля.

Картофель убирают копателями и комбайнами: прямым комбайнированием, раздельным и комбинированным способами.

Картофелекопателями извлекают клубни из почвы и укладывают на поверхность поля в валок. Подбирают клубни вручную, что связано с большими затратами труда, возрастающими с увеличением урожая.

При прямом комбайнировании комбайн выкапывает клубни, отделяет их от почвы и ботвы, собирает в бункер и выгружает в транспорт. Собранный картофель отвозят на картофелесортировальные пункты.

При раздельном способе клубни из двух, четырех или шести рядков выкапывают копателем и укладывают в общий валок, затем просушенный валок подбирают комбайном.

Количество рядков, укладываемых в валок, выбирают в зависимости от урожая. При комбинированном способе клубни выкапывают копателем из двух (схема 2 + 2) или четырех рядков (схема 2+4) и укладывают между двумя необработанными рядками. После подсушки валка в течение 2 - 4 часов комбайном подкапывают необработанные рядки картофеля и одновременно подбирают валок.

Производительность комбайнов при раздельном и комбинированных способах повышается, клубни лучше отделяются от почвы, что требует меньших затрат труда на их доочистку. Потребное количество комбайнов сокращается в 1,5 - 2 раза.

Картофелеуборочные комбайны должны собирать в бункер или по давать в тару не менее 95% клубней, количество поврежденных клубней не должно превышать 5%. Потеря клубней весом более 15 г допускается не свыше 3%.

Для поточной уборки и послеуборочной обработки картофеля при меняют технологические комплексы машин, включающие копатели, комбайны, сортировальные машины и пункты. Ботву убирают ротационной косилкой-измельчителем КИР-1,5Б, оборудованной бункером.

Картофелекопатели бывают роторные, элеваторные, грохотные и комбинированные.

Картофелекопатели подкапывают один-два рядка картофеля на глубину залегания клубней, размельчают клубненосный пласт почвы встряхиванием, растяжением, ударом или сжатием его, отсеивают мелкие фракции почвы и укладывают клубни на поверхность поля в валок. Роторный картофелекопатель КТН-1А подкапывает лемехом один рядок и подает клубненосный пласт к вращающемуся ротору: лопасти размельчают пласт и швыряют почву с клубнями на поверхность поля. Копатель навешивают на трактор Т-25 и используют для уборки картофеля, посаженного с междурядьями 60 - 90 см. Элеваторный полунавесной картофелекопатель КСТ-1,4 предназначен для уборки двух рядков картофеля, посаженного с междурядьями 70 см на тяжелых суглинках и влажных торфяниках, кроме каменистых почв. КСТ-1,4 снабжен активными лемехами, скоростным, основным и каскадным элеваторами, ходовыми и опорными колесами. Лемеха закреплены на подвесках, шарнирно присоединенных к раме, и колеблются шатунами с амплитудой 14 мм и частотой 8,3; 9,4 и 10,5 с⁻¹. Частоту колебаний лемехов изменяют сменой звездочек на валу редуктора. Колеблющиеся лемеха хорошо крошат пласт, меньше залипают почвой, исключают сгруживание почвы и растительной массы перед элеватором, снижают тяговое сопротивление копателя. Поэтому КСТ-1,4 можно использовать для уборки картофеля даже на тяжелых суглинистых почвах влажностью до 27%

Откидные пальцы, установленные на лемехах, образуют решетку для просеивания части почвы и предупреждают заклинивание камней между лемехом и элеватором. Камень, захваченный с поля прутками элеватора, поднимает пальцы и забрасывается на полотно элеватор. Глубину хода лемехов до 25 см регулируют винтовым механизмом.

Элеваторы предназначены для перемещения и размельчения клубненосного пласта, отделения почвы от клубней и отсева ее. Расположенные один за другим, с перепадом по высоте, элеваторы представляют собой решетчатые полотна с замкнутым контуром,

верхние (рабочие) ветви которых движутся от лемехов к выходу. Верхняя ветвь при движении встряхивается эллиптическими звездочками.

Полотно элеватора образовано прутками, концы которых заделаны в звенья цепи. Скоростной элеватор имеет три цепи, основной и каскадный - две цепи, которыми полотно опирается на звездочки ведущего вала и опорные ролики. Смежные пруда соединены планками и изогнуты в противоположные стороны, образу карманы, предотвращающие скатывание клубней. Прутки каскадного элеватора покрыты резиной, что предохраняет клубни от повреждения.

Полотно первого элеватора движется с большей скоростью, чем копатель. Поэтому поступающий на него пласт растаскивается и интенсивно размельчается, что облегчает выделение клубней. Переходя с одного элеватора на другой, пласт падает и дополнительно размельчается. Мелкая почва просеивается между прутками, а клубни, неразрушенные комки и ботва сходят с каскадного элеватора в валок. Ширину валка регулируют поворотом щитков, установленных за каскадным элеватором.

Ширина захвата копателя 1,4 м, агрегируют его с тракторами МТЗ-82.

Элеваторный картофелекопатель КТН-2Б снабжен пассивными лемехами и двумя элеваторами. Технологический процесс протекает аналогично процессу КСТ-1,4. КТН-2Б применяют для уборки на легких и средних почвах. Ширина захвата копателя 1,4 м, агрегируют его с тракторами МТЗ-82.

Универсальный копатель-валкообразователь УКВ-2 применяют в основном для раздельной и комбинированной уборки картофеля, посаженного с междурядьями 70 см на всех видах почв, засоренных камнями не более 8%, при влажности до 27%. УКВ-2 снабжен пассивными лемехами, активными боковинами, элеваторным и грохотными сепараторами, комкодавитель, ботвоудалителем, поперечным транспортером и ложеобразователем. Рабочие органы смонтированы на раме, опирающейся в рабочем положении на ходовые и опорно-копирующие колеса.

Приемная часть машины образована лемехами и колеблющимися боковинами, приводимыми в движение кривошипно-шатунным механизмом. Активные боковины предотвращают сгуживание пласта в приемной части. Глубину хода лемехов до 25 см регулируют винтовым механизмом.

Полотно элеватора устроено аналогично КСТ-1,4. Для интенсивного крошения пласта и сепарации почвы элеватор снабжен механизмом принудительного встряхивания, состоящим из поворотной планки с двумя ликами 6 и кривошипно-шатунного привода. Амплитуду встряхивания полотна элеватора изменяют от 0 до 65 мм поворотом фланца кривошипа. Амплитуду колебаний подбирают такой, чтобы с основного элеватора

сходила небольшая часть почвы, так как отсутствие почвенной прослойки на нем приводит к повышенному повреждению клубней. Комкодаватель составлен из двух вращающихся навстречу пневматических баллонов, между которыми проходят клубни, почва и ботва, солящие с элеватора. В камеры баллонов накачан воздух под давлением 104 Па. Окружная скорость верхнего баллона больше, чем нижнего. Поэтому баллоны не только сжимают, но и растирают комки почвы, что способствует интенсивному их разрушению и отрыву клубней от столонов. Степень разрушения почвенных комков зависит от давления в баллонах, зазора между ними и прочности комков. С увеличением содержания прочных комков в почве давление увеличивают до 2...10 Па, а зазор уменьшают до 0,5 - 2 мм. В противном случае давление снижают до 1...4 Па, а зазор увеличивают до 4 - 6 мм, чтобы исключить повреждение клубней.

Двухрешетный грохот предназначен для сепарации мелкой почвы, образовавшейся после размельчения комков баллонами. Решета 9 составлены из продольных тростей с резиновыми наконечниками. Просветы между тростями первого решета 36 мм, второго-32 мм. Решета приводятся в колебательное движение с частотой 6,6 - 10 с⁻¹, которую регулируют клиноременным вариатором: на тяжелых почвах увеличивают, на легких - снижают.

Ботвоудалитель состоит из двух прорезиненных транспортеров, верхние ветви которых движутся навстречу друг другу. Ветви транспортеров затаскивают между собой ботву, сходящую со второго решета клубни при этом отрываются и падают перед транспортерами, а ботва выбрасывается наружу. Зазор между транспортерами регулируют так чтобы ботвоудалитель не выносил клубни, а масса не сгружалась перед транспортерами.

Поперечный транспортер перемещает клубни или ботву в борону на расстояние двух междурядий. Рамку транспортера двумя гид цилиндрами можно смещать вперед (положение 7) или назад (положение II). В первом случае на транспортер попадают клубни, во втором - ботва.

Ложеобразователь предназначен для нарезки корытообразно ложа шириной 80 см, в которое укладывают клубни. Ложеобразователь представляет собой струг, штанга которого шарнирно присоединена к раме. Одновременно с перемещением транспортера вперед или на ложеобразователь гидроцилиндром поднимается или опускается в раннее положение.

УКВ-2 подкапывает лемехами два рядка картофеля, элеватором размельчает пласт и отсеивает основную часть почвы, между баллонами раздавливает комки, вторично отделяет почву на решетках грохота, ботвоудалителем отрывает клубни от столонов,

отводит бот и укладывает клубни в валок. Последний располагается вслед за шиной, если транспортер установлен в положение или сбоку от машины. Агрегатируют УКВ-2 с тракторами МТЗ-82. Ширина захвата 1,4 м.

Картофелеуборочным комбайном убирают высокоурожайные (не менее 100 ц/га) участки картофеля с полным или частичным отделением клубней от комков почвы и ботвы.

Базовой моделью картофелеуборочных комбайнов является двухрядный полунавесной комбайн ККУ-2А, выпускаемый в нескольких модификациях.

Комбайн ККУ-2А, снабженный активными лемехами, применяют уборки картофеля на гребнистых посадках на легких и среднесвязных почвах, не засоренных камнями, прямым комбайнированием, раздельным и комбинированным способами.

Комбайн ККУ-2А-1 с пассивным лемехом применяют для прямого комбайнирования посадок картофеля, возделываемого как на гребни так и без них.

Комбайн ККУ-2А-3, снабженный сдвоенными ходовыми колесами предназначен для уборки картофеля, возделываемого на торфяно-болотистых почвах, прямым комбайнированием, раздельным и комбинированным способами.

Комбайн ККМ-4, снабженный расширенной приемной частью и едиными ходовыми колесами, предназначен для уборки четырех рядков картофеля прямым комбайнированием.

Для уборки четырех рядков готовится к выпуску самоходный картофелеуборочный комбайн КСК-4, в конструкции которого широко применены устройства гидропривода, автоматизации и сигнализации. КСК4 будет выпускаться в двух модификациях: с переборочным столом и бункером и без них с погрузкой клубней в движущийся рядом транспорт. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А снабжен активной лемехами с боковинами, основным и вторым элеватором-комкодавитель с баллонами, ботвоудалителем, барабанным транспортером, горкой, переборочным столом, бункером и транспортерами. Рама комбайна в транспортном положении опирается на два ходовых колеса и трактор, в рабочем - на ходовые и опорно-копирующие колеса.

Активные лемеха комбайна устроены и работают аналогично лемехам копателя КСТ-1,4. Частоту колебаний лемехов в пределах $7,5-9 \text{ 2 c}^{-1}$ регулируют вариатором: на легких почвах снижают, на тяжелых - повышают.

Основной элеватор и комкодаватель унифицированы с УКВ-2 и имеют аналогичные устройство и принцип работы. Второй элеватор снабжен обрезаемыми прутками и пассивным встряхивателем в виде эллиптических звездочек, закрепленных на поворотной рамке в паре с цилиндрическими звездочками. На тяжелых почвах поворотом рамки включают эллиптические звездочки, на легких - цилиндрические.

Ботвоуловитель составлен из пруткового и прижимного транспортеров и двух отбойных прутков. Шаг расстановки Прутков транспортера больше, чем размеры крупных клубней, поэтому на прутках висают только картофельная ботва и стебли сорняков.

Полотно прижимного транспортера прилегает нижней ветвью к рабочей (верхней) ветви редкопруткового транспортера в месте дугообразного изгиба. Ботва зажимается полотном на прутках и перемещается к выступу, а оставшиеся на столонах клубни отрываются отбойными прутком и падают в карманы барабанного транспортера.

Барабанный транспортер подает клубни на горку и дополнительно отсеивает мелкие примеси. Цилиндрическая поверхность барака, образованная из каркаса и стальных тросов с полиэтиленовым покрытием, представляет собой решетку. Внутри барабана установлены лопасти, образующие карманы. Барабан вращается с частотой 7 об/мин.

Горка предназначена для разделения клубней и примесей. Она составлена из бесконечного пальчикового полотна, установленного наклонно. Верхняя ветвь полотна движется по направлению вращения барабана. Клубни и комки овальной формы скатываются на нижнюю половину переборочного стола. Остатки ботвы, комья плоской формы перемещаются лентой на верхнюю часть стола. Качество разделения регулируют изменением угла наклона горки от 12 до 35°.

Переборочный стол предназначен для отделения вручную клубней и примесей - камней, комков почвы, растительных остатков. Поверхность стола - прорезиненная лента, движется от места загрузки в сторону бункера. Вдоль полотна, над его серединой, установлен делитель, с одной стороны которого движется поток клубней, с другой - примесей. По сторонам расположены площадки для рабочих-переборщиков.

Прутковый транспортер, снабженный лопастями, перемещает клубни в бункер. Транспортер оборудован экраном-гасителем из прорезиненного полотна для снижения скорости клубней при сбрасывании их в бункер. Бункер образован боковыми стенками и подвижным дном, которое представляет собой прорезиненную ленту транспортера. Подвижным дном бункера и откидным лотком управляет комбайнер.

Лемеха комбайна ККУ-2А подкапывают пласт двух рядков картофеля и подают его на основной элеватор. Элеватор рыхлит пласт, сепарирует часть почвы и подает оставшуюся массу к комкодавителью. Баллоны разрушают крупные комки и сбрасывают массу на второй элеватор, который отсеивает мелкую почву и передвигает ворох к барабанному транспортеру. Ботва висает на прутах редкопруткового транспортера, и при дальнейшем движении оставшиеся клубни отзываются от столонов. Ботвоудалитель сбрасывает ботву на поле.

Барабанный транспортер поднимает клубни с остатками почвы и других примесей на полотно горки, на которой клубни отделяются от примесей. Рабочие-переборщики корректируют работу горки - отбирают клубни из потока примесей. Клубни транспортером загружаются в бункер, а примеси транспортером сбрасываются на поле. Заполнение в бункер разгружают на ходу или с остановкой агрегата.

3. Агротехнические требования к зерноочистительным и сортировальным машинам.

В бункер комбайна вместе с зерном поступают и примеси - кусочки соломы и колосьев, полова, семена сорняков, минеральные примеси.

Влажность зерна предварительно снижают до 18%.

Зерно, выгруженное из бункера комбайна, очищают от примесей. Зерно, предназначенное на семена, кроме того, сортируют. В процессе сортирования выделяют группы семян, одинаковых по размерам, плотности, свойствам поверхности. Обработанное на зерноочистительных и сортировочных машинах зерно должно соответствовать установленным стандартам.

Влажность продовольственного зерна не должна превышать 16 - 19% (в зависимости от района); содержание сорных примесей для пшеницы и ржи допускается не более 5%, для прочих зерновых - 8%, для риса - 10%; содержание зерновых примесей не более 15%. Зерно должно иметь нормальный запах и цвет, зараженность амбарными вредителями не допускается.

Сортовая чистота семян зерновых культур и II класса должна быть 98 - 99%, всхожесть 90 - 95% (для твердой пшеницы II класса допускается не меньше 87%); количество обрубленных семян 0,5 - 1%, влажность семян 14-17%.

4. Принципы очистки и сортирования зерна.

Процесс очистки и сортирования зерна основан на использовании свойств и признаков составных частей смеси: аэродинамических свойств, размеров, плотности, состояния поверхности, различий формы и др. Зерноочистительные и сортировальные машины снабжены устройствами, действующими по принципу использования одного или нескольких признаков и свойств зерна и засорителей.

Разделение семян по аэродинамическим свойствам. Перемещаясь в воздушной среде, любое тело преодолевает сопротивление воздуха, зависящее от размеров, формы, массы тела и его расположения в воздушном потоке. Чем больше сопротивление воздуха, тем медленнее движется свободно падающее тело и тем позже оно упадет. На этом

принципе основан процесс выделения примесей и разделения зерна горизонтальным или вертикальным воздушным потоком. Обычно разделяемую смесь вводят в воздушный поток, создаваемый вентилятором, или подбрасывают, заставляют двигаться в воздухе.

На помещенное в вертикальном воздушном потоке (канале) тело действуют сила тяжести Q и сила сопротивления воздушному потоку R . Если $Q > R$, то тело падает. При $R > Q$ тело движется вверх. Если $Q = R$, тело находится во взвешенном состоянии, оно неподвижно относительно стенок канала. Скорость вертикального воздушного потока, при которой тело находится во взвешенном состоянии, называют скоростью витания или критической скоростью данного тела.

Смесь зерна можно разделить воздушным потоком только в том случае, если критические скорости семян и примесей различны.

Так как K_i зависит от нескольких изменяющихся факторов, то значение K_i обычно определяют на парусном классификаторе или в аэродинамической трубе. Критическая скорость для семян зерновых культур находится в пределах от 8 до 17 м/с (для пшеницы 8 - 11,5, овса 8,1 - 9,1, гороха 15,5 - 16,5 м/с).

Критическая скорость и коэффициент парусности для одного и того же тела неправильной формы непостоянны, так как зависят от площади поверхности тела, на которую действует поток воздуха. Площадь же поверхности тела зависит от его расположения относительно направления воздушного потока. Например, для зерна пшеницы площадь поверхности будет наименьшей, если продольная ось семени совпадает с направлением потока, и наибольшей, если продольная ось зерна перпендикулярна к направлению потока. Поэтому воздушный поток преимущественно используют не для сортирования, а для выделения из зерна кусочков соломы, половы, пыли, для освобождения зерна от семян сорняков и от неполноценного, легкого зерна.

Для получения воздушного потока в сельскохозяйственных машинах применяют центробежные, осевые и диаметрально-осевые вентиляторы.

Крылач центробежного вентилятора вращается в кожухе/с окном в одной или двух стенках. Лопасты крылача выталкивают захваченный воздух в нагнетательную трубу. В кожухе создается разрежение, поэтому воздух поступает в него через окна, регулируемые заслонками.

Центробежный нагнетательный вентилятор создает в нагнетательной трубе давление выше атмосферного. Всасывающий вентилятор засасывает воздух из воздушного канала, и в последнем создается воздушный поток.

Скорость воздушного потока регулируют открытием входных окон кожуха и изменением частоты вращения крылача.

Наклонный воздушный поток разделяет смесь следующим образом. Зерновая смесь, равномерно высыпаящаяся из питательного ковша, попадает под действие наклонного воздушного потока. Воздушная струя мало отклоняет тяжелое зерно, и оно падает в первое отделение короба. Легкие примеси воздушный поток уносит дальше.

Чтобы использовать восходящий поток воздуха, зерно подают на сетку либо непосредственно в воздушный канал. Скорость воздушного потока регулируют так, чтобы зерно осталось на сетке, а легкие примеси поступали в осадочную камеру. Так как площадь осадочной камеры больше площади воздушного канала, то скорость воздуха в осадочной камере уменьшается. Поэтому примеси оседают и высыпаются через лоток.

Осевыми вентиляторами оснащают также опрыскиватели, опыливатели, агрегаты для досушивания и вентилирования сена и зерна.

Диаметральный вентилятор составлен из многолопастного колеса барабанного типа и кожуха. Колесо, закрытое с торцов, имеет криволинейные загнутые вперед по движению лопасти, образующие решетку. Входное окно расположено против выходной трубы. Воздух засасывается через окно по всей длине колеса, дважды проходит сквозь решетку колеса и нагнетается в трубу. Диаметральный вентилятор работает с небольшой частотой вращения, что способствует снижению вибрации и шума. Он создает равномерный воздушный поток по ширине канала.

Разделение семян по размерам. Любое семя неправильной формы имеет длину, ширину b и толщину s . По своим размерам семена каждой культуры резко отличаются друг от друга. На этом свойстве основан принцип сортирования зерна на фракции и его очистки от засорителей.

По толщине и ширине зерно разделяют на решетках, на них же отделяют от зерна крупные и мелкие примеси.

Решето представляет собой металлический лист с отверстиями одинакового размера (продолговатыми или круглыми, реже треугольными).

Сквозь продолговатое отверстие может пройти только такое зерно, толщина s которого меньше ширины щели отверстия. При этом длина зерна не имеет значения, она всегда значительно меньше длины продолговатого отверстия. Так как ширина зерна всегда больше толщины, то зерно, которое не проходит сквозь продолговатое отверстие по толщине, тем более не пройдет по ширине. Следовательно, разделение семян по толщине возможно только на решетке с продолговатыми отверстиями.

Сквозь круглое отверстие зерно может пройти только в том случае, если его ширина b меньше диаметра отверстия. Длина и толщина зерна не препятствуют его

проходу сквозь круглое отверстие. Следовательно, разделение семян по ширине возможно только на решете с круглыми отверстиями.

Для разделения зерна по длине служит цилиндрический триер - вращающийся стальной цилиндр с ячейками внутри. Мелкие и короткие зерна полностью погружаются в ячейки, длинные - частично. При повороте цилиндра из ячеек сначала выпадают длинные зерна, короткие выпадают позже, после подъема и поворота ячейки с зерном.

Таким образом, принцип разделения зерен по длине заключается в том, что длинные зерна при повороте цилиндра выпадают из ячеек раньше, чем короткие.

Триер для выделения длинных примесей (овсюжный) снабжен крупными ячейками, триер для выделения коротких примесей (кукольный) - мелкими. В ячейку овсюжного триера западают семена основной культуры, кукольного - короткие примеси.

Вследствие вращения триерного цилиндра длинные семена перемещаются по его дну к выходу из цилиндра. Мелкие зерна поднимаются выше края неподвижного желоба и выпадают из ячеек в желоб, из которого удаляются шнеком.

Частота вращения триерного цилиндра должна быть такой, чтобы все зерна выпадали из ячеек. Если частота вращения цилиндра выше критической, то центробежная сила удержит часть семян в ячейках и точность разделения зерна на фракции снизится. Обычно частота вращения триерного цилиндра находится в пределах от 35 до 50 об/мин.

Триерные цилиндры устанавливают на сложных зерноочистительных машинах и изготавливают в виде блоков для зерноочистительных агрегатов и комплексов. Комплекты триерных цилиндров выпускаются в виде дополнительного оборудования с ячейками диаметром 6,3; 8,5 и 11,2 мм для сортирования зерновых культур и 1,8; 2,8 и 3,5 мм для мелких семян.

Разделение семян по состоянию поверхности, форме и другим признакам. Семена разных культур имеют различную поверхность (гладкую шероховатую, пористую, бугристую, покрыты пленками, пушком) и форму (длинные, шарообразные, трехгранные). Поэтому коэффициент трения при движении таких семян по наклонной поверхности также различен. С учетом этих различий для разделения семян созданы устройства, имеющие наклонные фрикционные поверхности: горки, винтовые сепараторы, фрикционные триеры.

Обычно в качестве фрикционной поверхности применяют наклонное шероховатое полотно, движущееся равномерно вверх. Если на это полотно подавать зерновую смесь, частицы с малым коэффициентом трения, слабо сцепляющиеся с полотном, скатятся вниз. Частицы, сильнее сцепляющиеся с полотном, уносятся вверх.

Таким путем можно выделить овсюг из овса, отделить клубочки семян сахарной свеклы от клубочков со стебельками, очистить семена льна и клевера.

Используют также способность шероховатых семян удерживать порошок тонкого помола. Для этого семена смешивают с порошком, содержащим железо, и пропускают через электромагнитную очистительную машину, магнитный барабан которой притягивает порошок и вместе с ним шероховатые семена.

Длинные и круглые семена можно отделить друг от друга устройством с винтовой поверхностью (змейка). Семена высыпают небольшой равномерной струей на верхнюю часть винтовой поверхности. Длинные зерна (например, овес) вследствие значительного сопротивления скользят по винтовой поверхности и сходят с нижнего витка в лоток. Круглые зерна (вика, куколь) из-за меньшего сопротивления движутся быстрее, скатываются к наружному краю винтовой поверхности и падают за ее пределы.

Семена разделяют также на решетках с фигурными отверстиями: семена сорняков трехгранной формы выделяют на решетке с треугольными отверстиями.

Для разделения по цвету используют фотоэлемент: светлые зерна возбуждают в фотоэлементе электрический ток, открывающий клапаны на пути семян. Так разделяют семена фасоли на белые и темные.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Машины для основной обработки почвы»

2.1.1 Цель работы: Изучить назначение, технические характеристики, устройство и регулировки навесного плуга ПЛН-3-35, полунавесного плуга ПЛП-6-35.

2.1.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок навесного плуга ПЛН -3-35.
2. Изучение устройства, работы и регулировок полунавесного плуга ПЛП -6-35.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Плуг ПЛН-3-35.
2. Плуг ПЛП-6-35.

2.1.4 Описание (ход) работы:

ПЛН-3-35 предназначен для вспашки почв не засоренных камнями (с удельным сопротивлением до $9,0 \text{ Н/см}^2$) на глубину до 30 см под зерновые и технические культуры.

Общее устройство и процесс работы.

Плуг состоит из рамы, на которой закреплены три корпуса, три предплужника 7, дисковый нож 14, опорное колесо 19 с механизмом регулировки глубины вспашки 9 и замок автосцепки 15.

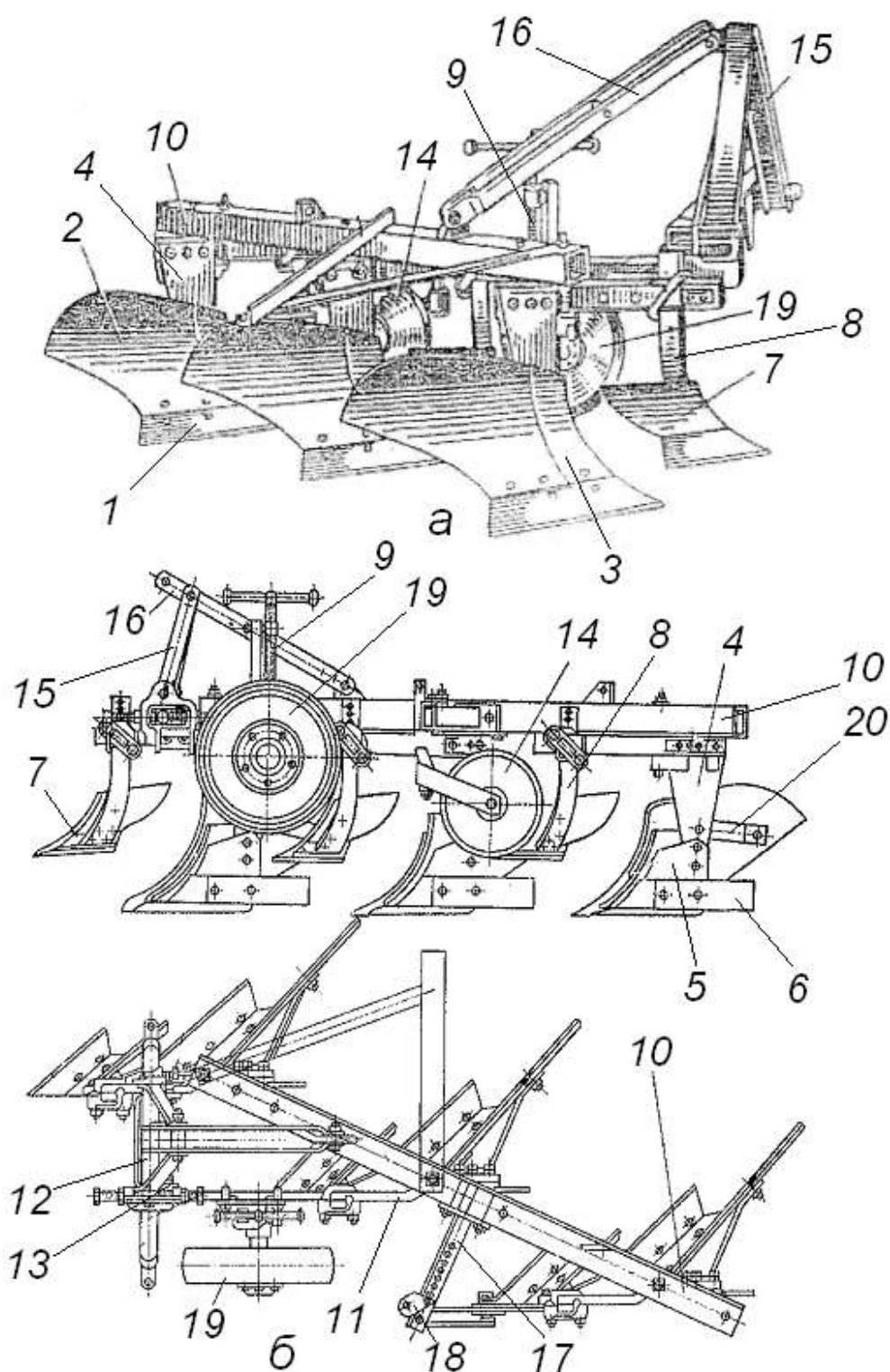
Плоская рама плуга состоит из бруса жесткости 10, к угольникам которого крепится грядиль 11 и распорка 12. Замок автосцепки 15 крепится к выступающим концам грядилей 11 и удерживается раскосом 16.

Лемех 1 подрезает пласт почвы и направляет его на отвал.

Корпуса оснащаются долотообразными или трапецеидальными лемехами, могут устанавливаться и самозатачивающиеся лемеха, на лезвия которых с тыльной стороны нанесен слой в 1,5-2 мм твердый сплав сормайт №1. Нанесение сплава сормайт №1 на лезвия увеличивает срок службы в 10-15 раз.

Отвал 2, 3 отрезает пласт от стенки борозды, деформирует его и оборачивает верхним слоем вниз. В зависимости от условий работы плуг ПЛН-3-35 может оснащаться различными видами отвалов: полувинтовыми, культурными, скоростными отвалами, допускающими скорость пахоты до 12 км/ч.

По заказу потребителя плуг может быть оснащен вырезными корпусами для рыхления подпахотного слоя или безотвальными корпусами.



а - общий вид плуга; б - проекции плуга.

Корпус плуга: 1 - лемех, 2,3 - отвал, 6 - полевая доска, 4 -стойка, 5 - башмак, 20 - распорка отвала, 7 - предплужник, 8 -державка, 14 -дисковый нож, 17 - дополнительный брус, 18 – накладка, 9 - винтовой механизм, 19 - опорное колесо; Рама: 10 - брус жесткости, 11 - грядиль, 12 - распорка, 13 - прокладка, 15 - замок автосцепки, 16 -раскос.

Корпус крошит, разрыхляет и оборачивает пласт почвы. Он состоит из штампованной стойки 4, к которой прикреплен башмак 5 с лемехом 1, отвалом 2, 3 и полевой доской 6.

Переоборудование корпусов на различные виды отвалов требует соответствующей замены башмаков 5.

Для продления срока службы скоростных корпусов грудь отвала 2, расположенная в зоне интенсивного износа, делается сменной, а крыло отвала 3 укрепляется распоркой 20.

Лемех и отвал крепят к стойке болтами с потайными головками, которые не должны выступать над поверхностью. Утопание головок допускается не более чем на 1 мм. Отвал должен плотно прилегать к лемеху по линии стыка и не выступать над поверхностью лемеха. Допускается местный зазор между ними не более 1 мм, а выступание лемеха над отвалом на 2 мм. По линии полевого обреза отвал не должен выступать над лемехом, лемех же может выступать не более чем на 5 мм.

Полевая доска обеспечивает устойчивый ход корпуса и предохраняет стойку от истирания и изгибающего момента, возникающего под действием бокового давления пластов почвы. Полевой доской корпус во время работы опирается о дно и стенку борозды. У заднего корпуса устанавливают удлиненную полевую доску.

Предплужник 7 снимает верхний задернелый слой почвы со стороны полевого обреза корпуса толщиной 8-12 см и шириной несколько меньше ширины захвата корпуса и сбрасывает его на дно борозды.

Предплужник состоит из стойки, на которой закреплены лемех и отвал. Предплужник крепят к грядилю плуга хомутом при помощи державки 8. В заданном положении по высоте предплужник фиксируют выступом державки, пропущенным через одно из отверстий стойки.

Дисковый нож 14 служит для разрезания пласта почвы в вертикальной плоскости и предотвращения засыпания дна борозды. На плуге применен дисковый самоустанавливающийся нож, который крепят у предплужника заднего корпуса. Рабочим элементом ножа является стальной диск диаметром 400 мм и толщиной 6 мм, имеющий двухстороннюю заточку. Диск заклепками соединен со ступицей, смонтированной на шарикоподшипниках с одноразовой смазкой. Ось диска приварена к консоли, которая шарнирно закреплена на коленчатой стойке. Шарнирность крепления консоли позволяет ножу копировать небольшие повороты плуга в борозде. Стойка дискового ножа крепится к раме плуга через дополнительный брус 17 с помощью накладки 18 и скобы.

Глубина пахоты устанавливается винтовым механизмом 9 опорного колеса 19, на стойке которого имеются отметки (через каждые 2 см). Опорное колесо вращается на конических роликподшипниках. Плуг оснащен прицепом для борон, что позволяет одновременно со вспашкой вести боронование (прицеп снят).

Технические требования к установке корпусов, предплужников, дискового ножа на раму плуга

1. Режущие кромки лемехов плуга должны лежать в одной плоскости и между собой быть параллельными (допустимое отклонение не более ± 5 мм).
2. Носки лемехов должны располагаться на одной линии (допустимое отклонение ± 5 мм).
3. Ширина захвата предплужника должна составлять $2/3$ ширины корпуса, а глубина обработки 8-12 см.
4. Предплужник выносят вперед так, чтобы расстояние от носка лемеха предплужника до носка лемеха корпуса равнялось ширине захвата корпуса.
5. Носок лемеха предплужника должен располагаться на линии полевого обреза корпуса. Допускается отклонение в сторону непаханого поля на 10-15 мм.
6. Плоскость диска ножа должна отстоять в сторону непаханого поля от полевого обреза предплужника на 10-15 мм.
7. Дисковый нож устанавливается так, чтобы ось вращения диска располагалась над носком лемеха предплужника, или над носком лемеха корпуса, если пахота осуществляется без предплужника.
8. Нижняя точка лезвия ножа должна находиться ниже носка лемеха предплужника на 20-30 мм. Ступица не должна касаться поверхности поля.

Порядок соединения плуга с трактором и установки на заданную глубину пахоты

Трехкорпусный навесной унифицированный плуг оснащен автоматической сцепкой АС-1.

Для соединения плуга ПЛН-3-35 с трактором необходимо установить автосцепку на трехточечную навесную систему трактора МТЗ, т.е. одеть шаровые втулки нижних тяг на цапфы и ввести верхнюю тягу в проушины автосцепки. Соединения застопорить быстросъемными штырями. Затем с помощью гидросистемы ввести в зацепление автосцепку с замком 15 до момента фиксации соединения на защелку.

Для отсоединения плуга необходимо разомкнуть защелку и, отпустив автосцепку, вывести ее из зацепления с замком.

Для установки плуга на заданную глубину необходимо:

1. Установить длину левого раскоса навесной системы трактора равной 515 мм. Во время работы плуга длина левого раскоса не изменяется.
2. Соединить плуг с трактором. Изменяя длину правого раскоса, добиваемся перекоса оси пальцев автосцепки таким образом, чтобы правый палец был выше левого на половину заданной глубины пахоты.

3. Установить трактор левыми колесами на брус, высота которого должна быть равна заданной глубине пахоты минус глубина погружения колеса в почву и опустить плуг на площадку, при этом рама плуга должна быть параллельна поверхности поля.

4. Установить винтовым механизмом опорное колесо в соответствии с заданной глубиной пахоты и зафиксировать колесо в державке стопорным болтом.

5. При необходимости тягами навесной системы трактора устранить продольный и поперечный перекосы рамы плуга.

Переоборудование плуга на ширину захвата 90 см

На легких почвах плуг работает с захватом 105 см, на тяжелых и увлажненных с захватом 90 см.

Конструкция рамы плуга позволяет путем несложной переналадки установить рабочий захват 90 см, для чего необходимо разобрать плуг и развернуть брус жесткости 10 на 180° (меткой в виде квадратного отверстия назад).

Положение и форма уголков на бресе жесткости обеспечивает после установки грядилей и корпусов рабочую ширину захвата 90 см, при этом прокладку 13 необходимо установить между вторым грядилем 11 и замком автосцепки 15.

В результате проведенной перестановки расстояние между грядилями рамы изменяется с 35 до 30 см.

2. Изучить назначение, техническую характеристику, устройство, установки и регулировки полунавесного плуга ПЛП-6-35.

2.1. Используя методическое пособие и рекомендуемую литературу, ознакомиться с технической характеристикой и устройством полунавесного плуга.

2.2. Используя цифровые обозначения, найти детали плуга и определить их назначение.

2.3. Изучить требования, предъявляемые к сборке корпуса плуга, предплужника, дискового ножа.

2.4. Проверить правильность установки корпусов плуга, предплужников и дискового ножа на раме плуга.

2.5. Ознакомиться с порядком соединения плуга с трактором, установкой полунавесного плуга на заданную глубину обработки.

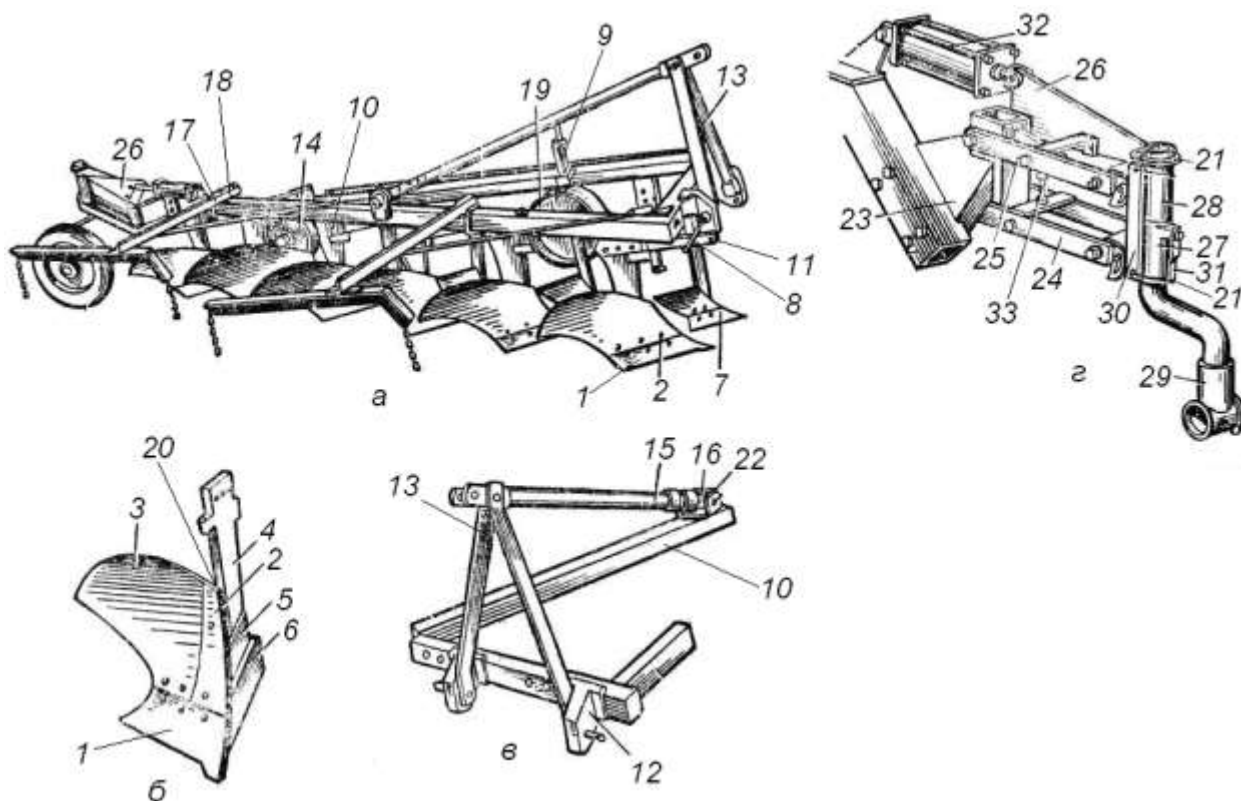
2.6. Ознакомиться с порядком переоборудования плуга на пяти и четырехкорпусный варианты.

2.7. Оформить отчет.

ПЛП-6-35 предназначен для вспашки почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до $9,0 \text{ Н/см}^2$ на глубину до 30 см.

Общее устройство и процесс работы.

Плуг состоит из плоской сварной рамы 10, на которой закреплены корпуса 4, предплужники 7, дисковый нож 14, опорное колесо 19 с механизмом регулировки глубины вспашки 9, механизм заднего колеса 23 и замок автосцепки 13.



а – общий вид плуга; б – корпус плуга; в – навесное устройство; г – механизм заднего колеса.

Корпус плуга: 1 - лемех, 2,3 - отвал, 6 - полевая доска, 4 - стойка, 5 - башмак, 20 - распорка отвала; 7 - предплужник, 8 - державка, 14 - дисковый нож, 17 - дополнительный брус, 18 - накладка, 9 - винтовой механизм, 19 - опорное колесо, 10 - рама сварная, 11 - кронштейн предплужников, 12 - кронштейн-понижитель, 13 - замок автосцепки, 15 - труба догрузателя, 16 - шток догрузателя, 22 - кронштейн догрузателя, 23 - кронштейн заднего колеса, 24 - нижний рычаг, 25 - верхний рычаг, 26 - водило, 27 - нижний стакан, 28 - верхний стакан, 29 - ось заднего колеса, 21 - направляющие кольца, 30 - планка с роликом, 31 - рессорная пружина, 32 - гидроцилиндр, 33 - скоба.

Плоская рама 10 сварена из основной, продольной и поперечной балок. К основной балке рамы приварены угольники для крепления стоек корпусов 4 и кронштейнов предплужников 11.

Поперечная балка рамы имеет ряд отверстий, позволяющих установить кронштейны-понижители 12.

Для соединения полунавесного плуга с трактором используется автосцепка АС-2, замок которой с помощью пальцев крепится к кронштейнам-понижителям, а верхней точкой к переднему концу трубы догрузателя 15, шток которого 16 присоединен к

кронштейну 22 на основной балке рамы. Догружатель обеспечивает постоянство глубины вспашки. Телескопическая конструкция догружателя при переводе плуга в транспортное положение дает возможность поднимать только его переднюю часть

Для подъема и опускания рамы плуга, поддержания заданной глубины вспашки задними корпусами служит механизм заднего колеса, состоящий из кронштейна 23, нижних 24 и верхних 25 рычагов с водилом, нижнего 27 и верхнего 28 стаканов, в которые вставлена ось 29 заднего колеса. На конец оси надето и закреплено чечкой направляющее кольцо 21 с пазом. В паз входит ролик, установленный на планке 30, которая закреплена шарнирно на рычагах 24 и 25.

В рабочем положении ролик входит в паз кольца и удерживает ось заднего колеса от поворота. Управление механизмом заднего колеса осуществляется выносным гидроцилиндром 32, шток которого при выдвижении поворачивает водило, поднимая тем самым раму плуга. При этом планка 30 опускается, ролик выходит из паза направляющего кольца 21, освобождая ось и допуская ее поворот.

К нижнему стакану прикреплена рессорная пружина 31 с роликом, который входит в паз кольца, приваренного к оси 29 ниже стакана 27. При прямолинейном движении плуга и небольших боковых нагрузках ролик удерживает ось заднего колеса в стакане. Во время поворота агрегата сильное боковое давление выталкивает ролик из паза, допуская поворот оси. Усилие, при котором ролик выходит из паза, регулируют набором пластин толщиной 0,5 мм.

Для установки плуга на заданную глубину вспашки положение заднего колеса по высоте регулируют упорным болтом, ввернутым в скобу 33.

Положение опорного полевого колеса 19, предназначенного для регулирования и поддержания заданной глубины пахоты, изменяется с помощью винтового механизма 3. Плуг оснащен прицепом для борон и катков (прицеп снят).

Корпус плуга подрезает, разрыхляет и оборачивает пласт. Он состоит из штампованной стойки 4, к которой прикреплен башмак 5 с лемехом 1, отвалом 2,3 и полевой доской 6.

Лемех 1 подрезает пласт почвы и направляет его на отвал. Корпуса оснащаются долотообразными и трапециевидными лемехами, могут устанавливаться самозатачивающиеся лемеха, на лезвия которых с тыльной стороны нанесен слой в 1,5 мм твердый сплав сормайт №1. Нанесение сплава сормайт №1 на лезвия увеличивает срок службы в 10-15 раз. Отвал отрезает пласт от стенки борозды, деформирует его и оборачивает верхним слоем вниз. В зависимости от условий работы плуг ПЛП-6-35 может

оснащаться полувинтовыми, культурными, скоростными отвалами, допускающими скорость пахоты до 12 км/ч.

По заказу потребителя плуг может быть оснащен вырезными корпусами для рыхления подпахотного слоя или безотвальными корпусами.

Переоборудование корпусов на различные виды отвалов требует соответствующей замены башмаков 5.

Для продления срока службы скоростных корпусов грудь отвала 2, расположенная в зоне интенсивного износа, делается сменной, а крыло отвала 3 усиливается распоркой.

Лемех и отвал крепят к стойке болтами с потайными головками, которые не должны выступать над поверхностью. Утопание головок допускается не более чем на 1 мм. Отвал должен прилегать к лемеху по линии стыка и не выступать над поверхностью лемеха. Допускается местный зазор не более 1 мм, а выступание лемеха над отвалом на 2 мм. По линии полевого обреза отвал не должен выступать над лемехом, лемех может выступать не более чем на 5 мм.

Полевая доска обеспечивает устойчивый ход корпуса и предохраняет стойку от истирания и изгибающего момента, возникающего под действием бокового давления пластов почвы. Полевой доской корпус во время работы опирается о дно и стенку борозды. У заднего корпуса устанавливают удлиненную полевую доску.

Предплужник 7 снимает верхний задернелый слой почвы со стороны полевого обреза корпуса толщиной 8-12 см и шириной несколько меньше захвата корпуса и сбрасывает его на дно борозды.

Предплужник состоит из стойки, на которой закреплены лемех и отвал. Предплужник крепят к кронштейну 11 хомутом при помощи державки 8. В заданном положении по высоте предплужник фиксируют выступом державки, пропущенным через одно из отверстий стойки.

Дисковый нож 14 служит для разрезания пласта почвы в вертикальной плоскости и предотвращения засыпания дна борозды. На плуге применен дисковый самоустанавливающийся нож, который крепится у предплужника заднего корпуса. Рабочим элементом ножа является стальной диск диаметром 400 мм и толщиной 6 мм, имеющий двухстороннюю заточку. Диск заклепками соединен со ступицей, смонтированной на шарикоподшипниках с одноразовой смазкой, ось диска приварена к консоли, которая шарнирно закреплена на стойке. Шарнирность крепления консоли позволяет ножу копировать небольшие повороты плуга в борозде. Стойка дискового ножа крепится к раме плуга через дополнительный брус 17 с помощью накладки 18 и скобы.

Технические требования к установке корпусов, предплужников, дискового ножа на раму плуга.

1. Режущие кромки лемехов плуга должны лежать в одной плоскости и между собой быть параллельными (допустимое отклонение не более ± 5 мм).
2. Носки лемехов должны располагаться на одной линии (допустимое отклонение ± 5 мм).
3. Ширина захвата предплужника должна составлять $2/3$ ширины корпуса, а глубина обработки 8-12 см.
4. Предплужник выносят вперед так, чтобы расстояние от носка лемеха предплужника до носка лемеха корпуса равнялось ширине захвата корпуса.
5. Носок лемеха предплужника должен располагаться на линии полевого обреза корпуса. Допускается отклонение в сторону непаханого поля на 10-15 мм.
6. Плоскость диска ножа должна отстоять в сторону непаханого поля от полевого обреза предплужника на 10-15 мм.
7. Дисковый нож устанавливается так, чтобы ось вращения диска располагалась над носком лемеха предплужника или над носком лемеха корпуса, если пахота выполняется без предплужника.
8. Нижняя точка лезвия ножа должна находиться ниже носка лемеха предплужника на 20-30 мм. Ступица ножа не должна касаться поверхности поля.

Порядок подготовки и соединения полунавесного плуга с трактором.

В зависимости от удельного сопротивления почвы, глубины вспашки и колеи трактора полунавесной плуг можно перестраивать в пяти и четырехкорпусной варианты, при этом снимают последние корпуса плуга, а механизм заднего колеса с гидроцилиндром перемещается по основному брусу рамы вперед.

Взаимное расположение плуга и трактора при их соединении должно учитывать расстояние между кромкой гусеницы (колеса) трактора и стенкой борозды, предотвращающее ее обрушивание. Для Т-150 - 240 мм, Т-150К - 300 мм, Т-4А – 230...290 мм, при этом устойчивое движение пахотного агрегата достигается соответствующей подготовкой трактора и полунавесного плуга.

Подготовка трактора.

Навесное устройство трактора необходимо собрать по двухточечной схеме, для этого передние концы нижних продольных тяг закрепляют на шарнире, установленном на нижней оси навески трактора, и в зависимости от числа корпусов, смещают шарнир относительно оси симметрии трактора вправо (см. таблицу), при этом середина шарнира верхней тяги должна располагаться над стыком втулок нижних продольных тяг.

Устанавливают длину левого раскоса и располагают вертикальные раскосы относительно рычагов подъема навески в зависимости от марки трактора и предполагаемого числа корпусов плуга. Укорачивают до отказа верхнюю центральную тягу механизма навески трактора.

1. Установка навески трактора

Марка трактора	Кол-во корпусов плуга, шт.	Смещение механизма навески на тракторе вправо от его оси, мм.	Длина левого раскоса, мм.	Положение вертикальных раскосов относительно рычагов подъема
T- 150	6 5	0 60	755	с внутренней стороны с правой стороны
T-150К	6 5	120 150	755	с правой стороны с правой стороны
T-4А	6 5 4	20 140 140	670	с внутренней стороны с правой стороны с правой стороны

Подготовка полунавесного плуга.

При работе полунавесного плуга с гусеничными тракторами Т-4А, Т-150 навеска плуга смещается в крайнее правое положение за счет переноса кронштейнов - понизителей по отверстиям поперечной балки рамы, при этом шток догрузателя 16 устанавливают на кронштейне догрузателя 22 в крайнем правом положении (по ходу плуга).

При работе полунавесного плуга с колесным трактором Т-150К навеска плуга смещается в крайнее левое положение, при этом шток догрузателя устанавливается слева от кронштейна.

Корпуса плуга, предплужники, дисковый нож устанавливаются на раму плуга с соблюдением технических требований.

Опорное колесо крепится на продольном брусе рамы против второго корпуса.

Давление в шине заднего колеса плуга должно составлять 0,2 МПа.

2.3.3. Соединение плуга с трактором

Для соединения плуга с трактором необходимо одеть шаровые втулки нижних тяг на цапфы и ввести верхнюю тягу в проушины автосцепки. Соединения застопорить быстросъемными штырями. Затем с помощью гидросистемы трактора ввести в зацепление автосцепку с замком до момента фиксации соединения на защелку.

Для отсоединения плуга необходимо разомкнуть защелку и, опустив автосцепку, вывести ее из зацепления с замком.

Установка плуга на заданную глубину обработки

1. Полунавесной плуг опустить на площадку так, чтобы носок лемеха заднего корпуса находился в опорной плоскости заднего колеса.
2. Установить под опорное колесо брусок, толщина которого должна быть меньше на 20...30 мм заданной глубины пахоты.
3. Изменением длины правого раскоса механизма навески трактора выровнять раму в поперечном направлении.
4. Регулировочный болт механизма заднего колеса установить так, чтобы головка болта слегка касалась упора.
5. Между торцом трубы догрузателя и гайкой на штоке догрузателя установить зазор (10...20 мм).
6. Зафиксировать положение стойки опорного колеса.
7. Если задний корпус плуга в работе заглублен меньше, чем остальные, а между головкой регулировочного болта и упором механизма заднего колеса имеется зазор, необходимо увеличивать длину догрузателя, что достигается вращением регулировочной гайки.

2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).

Тема: «Машины для поверхностной обработки почвы»

2.2.1 Цель работы: Изучить назначение, техническую характеристику, устройство, установки и регулировки культиватора КПП-4 и луцильника ЛДГ-5.

2.2.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок прицепного гидрофицированного культиватора КПП-4.
2. Изучение устройства, работы и регулировок дискового гидрофицированного луцильника ЛДГ-5.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Культиватор КПП-4.
2. Луцильник ЛДГ-5.

2.2.4 Описание (ход) работы:

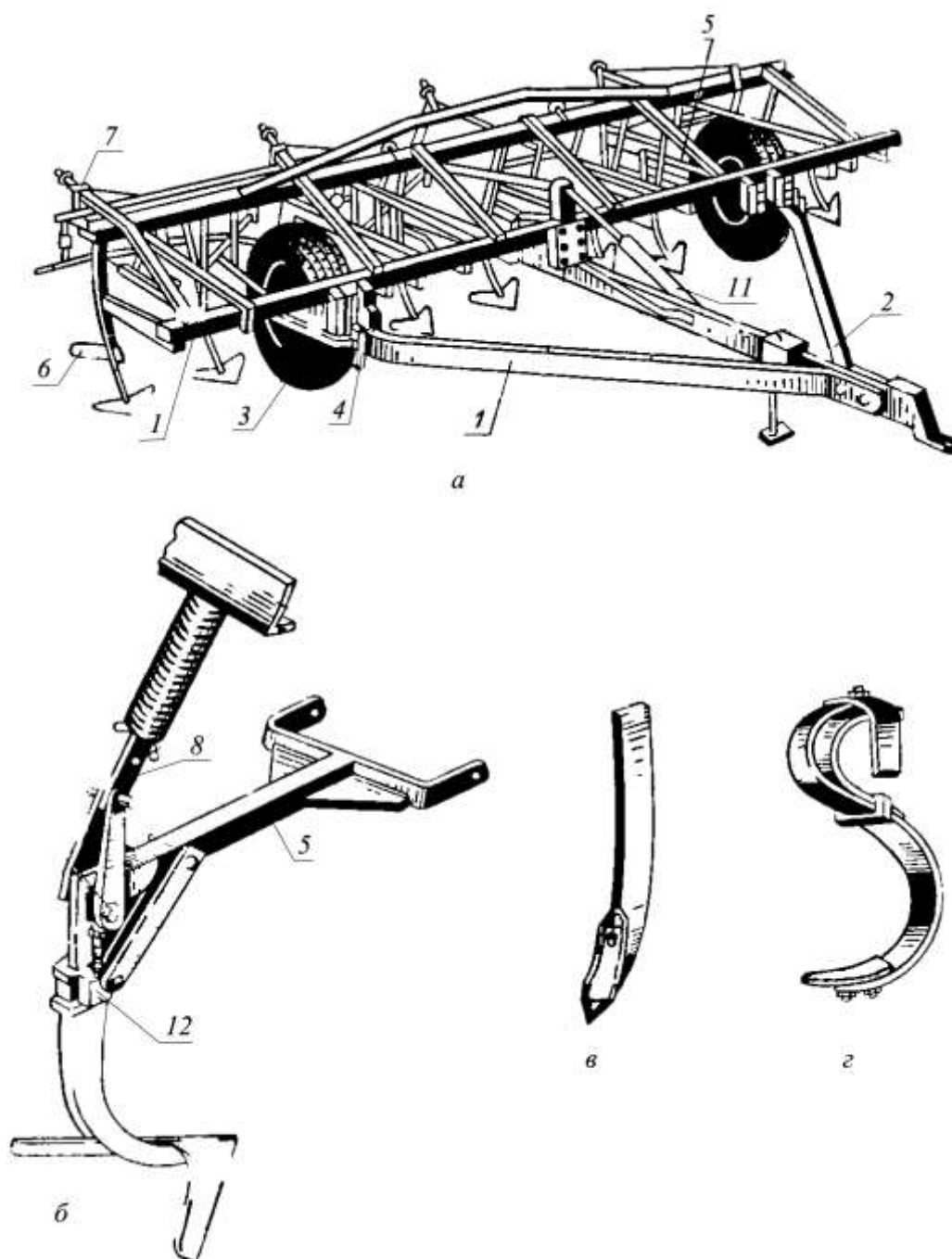
Прицепной гидрофицированный культиватор КПП-4 предназначен для уничтожения сорняков и рыхления почвы без ее оборачивания при уходе за парами и подготовке к посеву. Рыхление почвы способствует накоплению и сохранению влаги и питательных веществ в форме, доступной для усвоения их растениями.

Культиватор унифицированный, выпускается в прицепном и навесном вариантах. Прицепной или навесной культиватор КПС-4 агрегируется с тракторами классов 1,4...2 (14...20 кН). Два прицепных культиватора агрегируются с тракторами Т-150 и Т-150К при использовании гидрофицированной сцепки СА-11. Широкозахватный агрегат из трех или четырех культиваторов составляют с использованием гидрофицированной сцепки СА-16 для работы с тракторами Т-4А, К-700, К-701.

В зависимости от применяемых рабочих органов культиватор выпускается в следующих исполнениях: прицепной со стрельчатыми лапами, наплавленными твердым сплавом - КПС-4; прицепной с рыхлительными лапами - КПС-4-01; навесной со стрельчатыми лапами - КП-4-02; навесной с рыхлительными лапами - КПС-4-03. Для работы на тяжелых, каменистых почвах предназначен культиватор КПС-4-05, оснащенный S-образными стойками.

Устройство и рабочий процесс культиватора КПП-4.

Культиватор гидрофицированный КПП-4 состоит из сварной рамы 1, на переднем бруске которой шарнирно установлены грядилы 5 и ходовые пневматические колеса 3 с винтовыми механизмами для регулирования глубины хода рабочих органов 6. С задним уголком рамы 1 грядилы соединены через нажимные штанги 8. На свободных концах грядилей 5 закреплены стойки рабочих органов 6.



а – общий вид; б – стрелчатая лапа; в и г – рыхлительные лапы
 1 - рама, 2 – трехлучевая сница, 3 - опорное колесо, 4 - винтовой механизм, 5 - грядиль,
 6 - рабочий орган (универсальная стрелчатая лапа), 7 - приспособление для навески
 борон, 8 - нажимная штанга с пружиной, 9 - косынка сницы (понижитель), 10 - планка
 транспортера, 11 - гидроцилиндр, 12 - держатель.

В прицепном варианте к раме культиватора шарнирно присоединена трехлучевая сница 2, на центральном луче которой имеется проушина для присоединения корпуса гидроцилиндра подъема рабочих органов 11, шток которого соединяется с рамой 1. На раме смонтировано приспособление для навески борон 7.

Во время перевода прицепного культиватора в транспортное положение гидроцилиндр поворачивает раму с закрепленными на ней рабочими органами относительно сниги и ходовых колес, тем самым выглубляя лапы из почвы. При этом выглубляются зубовые бороны, связанные с рамой приспособлением для навески борон.

В навесном варианте культиватора КПС-4 использована автосцепка АС-1, замок которой крепится на переднем бруске рамы.

Подготовка к работе, основные технологические регулировки.

Стрельчатые лапы располагают в шахматном порядке в двух рядах. Для обработки слабо засоренных полей в переднем ряду на коротких грядках закрепляют лапы шириной захвата 270 мм, а в заднем ряду на длинных грядках - лапы шириной захвата 330 мм. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 40...50 мм перекрывать кромки передних лап, чтобы обеспечить полное подрезание корней сорняков. При обработке сильно засоренных полей на коротких и длинных грядках устанавливают лапы захватом 330 мм. Лезвия лап должны быть острыми, затупившиеся лезвия затачивают, чтобы подрезание сорняков было полное.

Рыхлительные лапы размещают в трех поперечных рядах.

На коротких грядках закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи двойных держателей - по две. Расстояние между соседними бороздками 167 мм. Глубину обработки изменяют винтами механизма глубины - 4, перемещая опорные колеса относительно рамы.

Стойку стрельчатой лапы крепят к грядкам 5 болтами и держателем 12. Вращая болт, перемещают стойку, вставленную в держатель, и таким образом изменяют угол наклона лапы. На легких почвах и при неглубокой обработке стойки устанавливают так, чтобы режущие кромки лап прилегали к поверхности ровной площадки. На тяжелых почвах и при глубокой обработке носки лап должны быть наклонены вперед на 2...3°. Лапа, сильно наклоненная вперед, будет сгуживать почву, наклоненная назад - плохо заглубляться.

Расстановку рабочих органов, их регулировку и установку соответственно заданной глубине обработки проводят на ровной площадке. Культиватор переводят в рабочее положение и под его колеса подкладывают бруски, толщина которых на 2..4 см меньше требуемой глубины обработки (с учетом погружения колес). Вращением винта механизма глубины 4 опускают раму с лапами до их соприкосновения с поверхностью площадки. Рама при этом должна быть горизонтальна, а головки нажимных штанг 8 должны опираться на угольник рамы. Если головки выступают над угольником, или лапы не касаются опорной площадки, ослабляют болты крепления и стойки лап перемещают в

держателе 12 вниз или вверх. На засоренных участках и на твердых почвах сжатие пружин увеличивают перестановкой упора в отверстиях нажимной штанги 8. По окончании регулировки сила сжатия пружин на всех штангах должна быть одинаковой. Сжатие пружин на штангах лап, движущихся вслед за колесами трактора, увеличивают.

2. Изучить назначение, техническую характеристику, устройство, технологический процесс работы и основные регулировки дискового лушильника ЛДГ-5.

2.1. Осмотреть машину (правую часть) на рабочем месте.

2.2. Ознакомиться с назначением и краткой технической характеристикой ЛДГ-5.

2.3. Изучить общее устройство машины и разобраться с устройством отдельных ее узлов.

2.4. Рассмотреть подготовку ЛДГ-5 к работе и проведение основных регулировок и установок.

2.5. Оформить отчет.

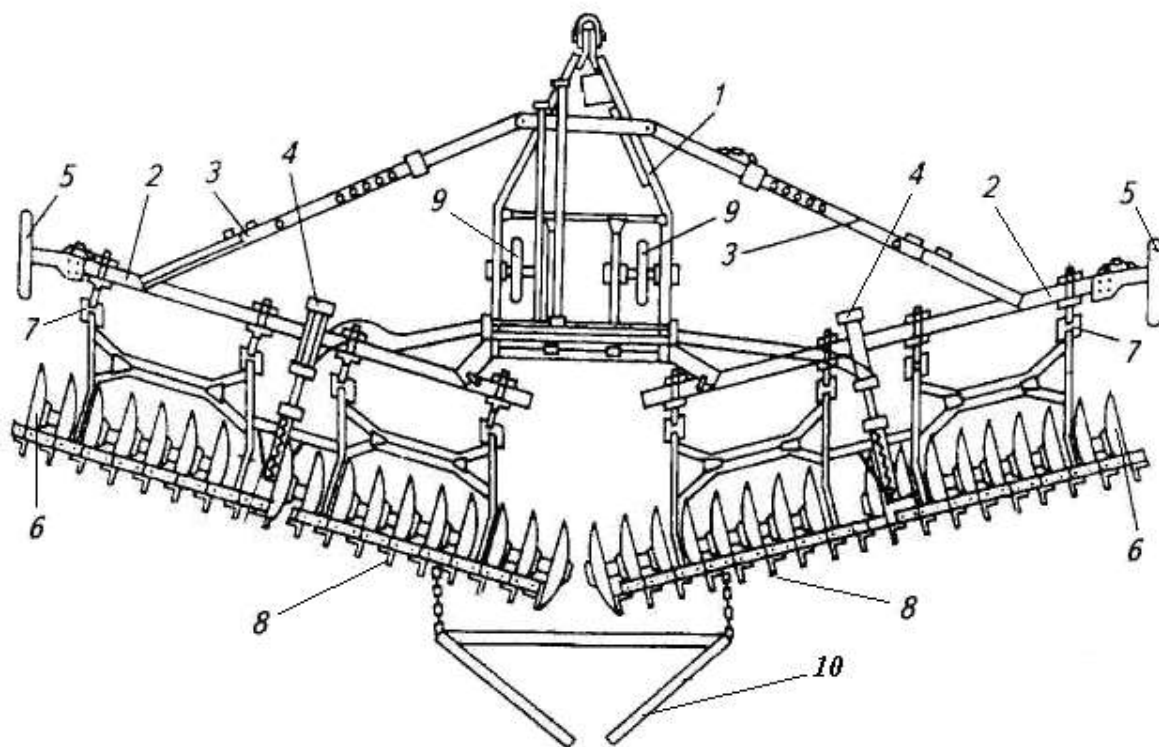
Лушильник дисковый гидрофицированный ЛДГ-5 предназначен для лушения почвы на глубину 4...10 см после уборки зерновых культур. Он может быть применен также для ухода за парами и для разделки и измельчения глыб после вспашки в качестве односледной дисковой бороны. Лушильник агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4 (14 кН), оборудованными раздельно-агрегатной гидросистемой.

Лушильник ЛДГ-5 состоит из рамы 1, брусьев секций 2, раздвижной тяги 3, механизма гидроуправления 4, опорных колес 5 и 9, четырех дисковых секций 6, регулируемых понизителей 7, секции чистиков 8, заравнивателя 10. На раме лушильника установлены четыре батареи 6 со сферическими дисками и гидравлические механизмы их подъема 4. Рама опирается на крайние 5 и средние колёса 9.

Устройство и работа основных узлов.

Рама 1 состоит из сварной сниги, прицепной серьги, стойки и двух брусьев, колес 9. Сница рамы сварная, в передней части ее присоединена прицепная серьга и установлена стойка. В средней части рамы болтами крепятся швеллеры, в которых установлены оси двух средних опорных колес 9.

Брус секции 2 состоит из бруса, полуоси опорного колеса, штырей и упоров. К брусу приварен кронштейн, к которому крепится гидроцилиндр 4 подъема рабочих секций. На конце бруса монтируется полуось, на цапфу которой надевается крайнее опорное колесо 5.



Дисковый лушильник:

- 1 - рама; 2 - брусья секции; 3 - раздвижная тяга; 4 - механизм гидроуправления;
 5, 9 - опорное колесо; 6 - дисковая секция; 7 - понизитель; 8 - секция чистиков;
 10 - заравниватель.

Внутренним концом с помощью штыря за имеющиеся отверстия брус соединяется с задними планками рамы. Четыре сквозных маркированных отверстия на конце бруса используются поочередно для соединения бруса с рамой лушильника при различных углах атаки. На брус имеется постоянный упор установки бруса на угол 35° и съемный упор для перестановки на угол атаки 30, 20, 15 градусов. Брус крепится к тяге за отверстие, расположенное около полуоси колеса 5. Маркировочные отверстия на щеках полуоси применяются для установки крайнего опорного колеса по ходу лушильника при перестройке его на различные углы атаки.

Тяга - раздвижная 3 изготовлена из трех уголков, соединенных между собой хомутами. Передний конец тяги соединяется с рамой лушильника с помощью штыря, задний конец тяги имеет приваренную лапку, которая с помощью болта крепится к брусу секции. При изменении угла атаки лушильника необходимая длина тяги устанавливается по имеющимся на тяге маркированным отверстиям и фиксируется штырем. Для удобства перестановки тяги на различные углы атаки имеются переставные упоры.

Механизм гидроуправления 4 служит для подъема секций в транспортное положение, заглубления их и изменения глубины обработки почвы. Механизм

гидроуправления состоит из гидроцилиндра, шлангов высокого давления, трубопроводов, тройников, запорных устройств, соединителя секций, рычажковой вилки и штанги с пружиной.

При работе гидроцилиндра на подъем шток гидроцилиндра втягивается и через рычажную вилку поднимает секции. При работе гидроцилиндра на заглубление шток выдвигается, рычажная вилка подается вперед и давит на пружину, которая давит на рамку секции и заставляет заглубляться в почву рабочие органы луцильника – сферические диски.

Опорное колесо 5. Ступица колеса имеет коническое отверстие, в которое вставлена втулка, закрепленная гайкой. После установки на ось колеса стопорятся кольцом, имеющим прорези и ячейки. На конец втулки с резьбой навинчивают колпак, от самоотворачивания колпак предохраняется специальной шайбой.

Секция 6 состоит из дисковой батареи, сварной рамки, чистиков 8 и уголков. Батарея состоит из девяти дисков, надетых на квадратную ось, разделенных между собой шпильками и зажатых на оси между литыми шайбами с помощью гайки. В промежутках между дисками поставлены обработанные сборные шпильки, на которых смонтированы шариковые подшипники.

К корпусам подшипника болтами привинчена рамка и кронштейны, на которых смонтированы уголки с чистиками 8. Рамка секции имеет литые уши для присоединения ее к брусам секции 2.

Регулируемый понизитель 7 служит для присоединения рамки к брусу и для регулировки равномерности глубины обработки. Понизитель 7 состоит из корпуса, ползуна и винта подъема гайкой. От произвольного самоотворачивания винт подъема фиксируется быстросъемным шплинтом.

Технологический процесс.

Рабочие органы дисковых луцильников – сферические диски диаметром 450 мм, поставленные под углом $15...35^\circ$ к направлению движения агрегата (угол атаки), вращаются от сил реакции почвы, вызванных движением агрегата. Поскольку диск сферический, с увеличением угла атаки растет общее сопротивление почвы, тем глубже происходит лушение и полнее оборот пласта.

При движении агрегата сферические диски, вращаясь, подрезают пласт почвы с пожнивными остатками, крошат его, производят выравнивание обрабатываемого слоя, частично оборачивают его и сдвигают в сторону.

Установки и регулировки луцильника.

Глубина обработки. Регулировка глубины обработки почвы достигается переключением механизма гидроуправления и изменением сжатия пружин на штангах секций. Для увеличения глубины обработки механизм гидроуправления переключают на «принудительное» заглубление, до полного выхода штока гидроцилиндра. Если этого недостаточно, то нужно переставить на подпружиненных штангах нижние шплинты на одно - два отверстия выше.

Для уменьшения глубины обработки шплинты на штангах переставляются в нижние отверстия.

Глубина обработки почвы должна быть одинаковой на всей ширине захвата луцильника. Если наружные диски батарей зарываются в почву и идут глубже внутренних, то необходимо ползун переднего понизителя с помощью винта подъема поднять вверх. В случае, когда внутренние диски идут глубже наружных, нужно «перекосить» рамку секции в обратную сторону, т.е. изменить точку крепления рамки секции к понизителям. После выравнивания хода батарей проверить и отрегулировать глубину обработки.

Угол атаки. Луцение почвы должно производиться, как правило, при угле атаки 35° , т.е. наибольшем, и только на слабозасоренных почвах угол атаки дисков может быть уменьшен до 30° . При использовании луцильника в качестве односледной бороны применяются углы атаки $15...20^\circ$ в зависимости от условий работы. Угол атаки изменяют с помощью раздвижных штанг 3. Тяги 3 соединяют брусья секций 6 рамой 1. Брусья внешними концами опираются на колеса 5, которые при каждом изменении угла атаки устанавливают так, чтобы они располагались в плоскости, параллельной движению агрегата.

Увеличение угла атаки производится в следующей последовательности:

1. Вынуть штыри тяг.
2. Подать луцильник назад до переставного упора на тяге, установленного на требуемый угол атаки, вставить штыри тяг в совпадающие отверстия хомутов и уголков тяг.
3. Вынуть штыри, скрепляющие брусья с рамой.
4. Подать луцильник вперед до переставного упора на брусьях, пока отверстия в планках на раме не совпадут с нижними отверстиями на брусьях.
5. Вставить штыри брусьев, закрепив их переломными штырями.
6. Вынуть штыри полуосей крайних колес. Установить колеса на нужный угол по шкале на полуоси. Вставить штыри и закрепить их быстросъемными шплинтами.

Уменьшение угла атаки производится в следующей последовательности:

1. Вынуть штыри, скрепляющие брусья с рамой.
2. Подать луцильник назад до переставного упора на брус, пока нужные отверстия в брусьях не совпадут с отверстиями в планках на раме.
3. Вставить штыри, скрепляющие брусья с рамой, закрепить их переломными штырями.
4. Вынуть штыри тяг.
5. Подать луцильник вперед до переставного упора на тяге, установленного на требуемый угол атаки. Вставить штыри тяг в совпадающие отверстия хомутов и уголков тяги.
6. Вынуть штыри полуосей крайних колес. Установить колеса на нужный угол по шкале на полуоси. Вставить штыри и закрепить их быстросъемными шплинтами.

Опорное колесо. Колесо должно легко проворачиваться от руки, осевое перемещение втулки колеса на оси должно быть в пределах 1...2 мм. Это достигается перестановкой регулировочного кольца.

Перевод луцильника в транспортное положение. При переезде батареи дисков поднимаются с помощью выносных гидроцилиндров. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Установить брусья на угол атаки 20°.
2. Снять тяги и уложив их вдоль рамы, лапкой под поперечный швеллер снлицы, закрепить передний конец тяги.
3. Подать луцильник назад, установить вдоль рамы брусья и закрепить щеки полуосей брусьев на планках рамы штырем со шплинтом.
4. Включить механизм гидроуправления на заглубление, вставить шплинт в нижнее освободившееся отверстие на штанге и включить механизм гидроподъема на подъем, зафиксировать гидроцилиндр предохранительной планкой от самопроизвольного опускания.

Подтяжка осей. Во время первоначальной эксплуатации луцильника необходимо помнить, что дисковые батареи, состоящие из большого количества сопрягающихся деталей, в процессе работы расслабляются, что может привести к поломке дисков, втулок и литых шайб. Поэтому после обработки первых 50 га необходимо произвести осмотр и подтяжку осей батарей.

Подавать луцильник назад разрешается только с поднятыми секциями!

2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «Машины для обработки почвы подверженной ветровой эрозии»

2.3.1 Цель работы: Изучить назначение, техническую характеристику, устройство, технологический процесс работы машины, основные регулировки и установки бороны БИГ-3А.

2.3.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок бороны игольчатой гидрофицированной БИГ-3А.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Борона БИГ-3А.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Борона игольчатая гидрофицированная БИГ-3А предназначена для раннего весеннего закрытия почвенной влаги на стерневых фонах, для осеннего и весеннего рыхления поверхности поля, покрытой стерней и другими растительными остатками, с целью сохранения влаги в почве, заделки семян сорняков и падалицы без нарушения стерни, сглаживания неровностей микрорельефа, а также может дополнительно использоваться на бороновании озимых культур, многолетних трав и кукурузы.

БИГ-3А агрегируется с тракторами тягового класса 1,4 (14 кН). Конструкция бороны позволяет составлять широкозахватные высокопроизводительные агрегаты из трех и пяти борон с тракторами класса 30...50 кН при помощи гидрофицированных сцепок СП-15 и СП-16.

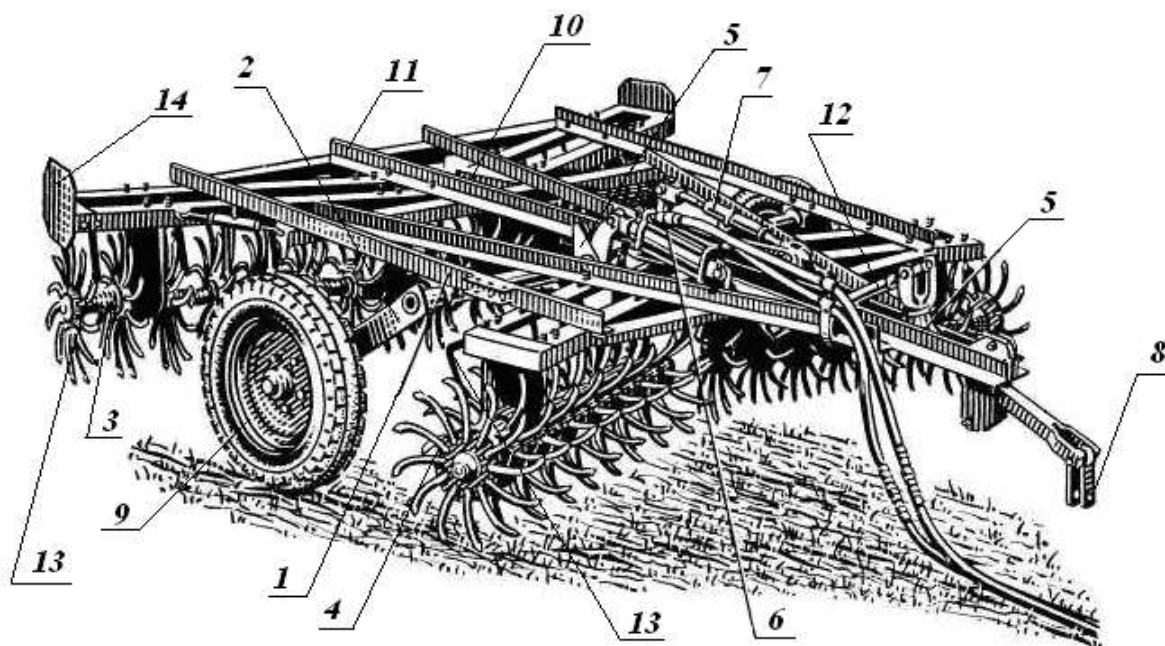
Общее устройство.

Борона состоит из рамы 1, опирающейся на два пневматических колеса 9, гидравлического механизма подъема 6, прицепного устройства 8, двух передних 4 и двух задних 3 батарей состоящих из игольчатых дисков, механизма подъема 2, механизма выравнивания 5, стяжки винтовой 7. Рама сварной конструкции из труб квадратного сечения.

Устройство и работа основных узлов бороны.

Рама 1 сварной конструкции предназначена для крепления узлов и деталей бороны. Она состоит из трех продольных и двух поперечных брусев трубчатого сечения. На среднем продольном бруске находятся ползуны 10 для регулировки угла атаки батарей. К передней части среднего бруса приварен кронштейн для крепления корпуса гидроцилиндра 6 и винтовой стяжки 7. К заднему поперечному брусу в средней части крепится прицеп 11 для соединения борон при транспортировке их цугом (одна за другой). Там же приварен кронштейн крепления оси двуплечего рычага механизма

выравнивания 5. На переднем поперечном бруске в средней части расположен кронштейн крепления оси второго двуплечего рычага механизма выравнивания 5. К трем продольным брускам рамы 1 приварены корпуса подшипников для установки оси механизма подъема колес 2.



Борона игольчатая:

- 1 - рама; 2 - механизм подъема; 3 - девятидисковая батарея; 4 - восьмидисковая батарея; 5 - механизм выравнивания; 6 - гидроцилиндр двойного действия; 7 - винтовая стяжка; 8 - прицепная серьга; 9 - опорные пневматические колёса; 10 - ползун; 11 - прицеп; 12 - винтовая стяжка механизма выравнивания; 13 - секция чистиков; 14 - буфер.

Механизм подъема 2 с опорными пневматическими колесами 9 служит для подъема борон в транспортное и опускание в рабочее положение при помощи гидроцилиндра 6, а также для регулировки глубины обработки почвы при помощи винтовой стяжки 7, в средней части которой находится гайка с храповиком и храповым рычагом. Гидравлический подъем орудия осуществляется гидроцилиндром 6, соединенным рукавами высокого давления с гидросистемой трактора. Для механического подъема, регулировки глубины и фиксации транспортного положения орудия при дальних переездах служит винтовая стяжка 7.

Механизм подъема 2 состоит из оси, к концам которой приварены кронштейны для установки колес 9. В средней части к оси крепятся кронштейны, внутри которых расположены рычаги для крепления винтовой стяжки 7 и штока гидроцилиндра 6. К самим кронштейнам крепится ось, соединяющая две тяги механизма выравнивания 5.

Механизм выравнивания 5 заблокирован с механизмом подъема 2 и служит для обеспечения подъема и опускания бороны параллельно поверхности почвы, тем самым дает возможность передним и задним батареям заглубляться на одинаковую глубину.

Механизм включает в себя две тяги сварной конструкции круглого и прямоугольного сечения, два двуплечих рычага, стяжку 12, прицепную серьгу 8. Прицеп 8 связан с рамой 1 посредством винтовой стяжки 12, двуплечих рычагов и тяг механизма выравнивания 5.

При агрегатировании борон БИГ-3А с различными тракторами или сцепками, изменяя длину стяжки 12, добиваются горизонтального расположения рамы 1. В дальнейшем при движении агрегата по неровностям на поле механизм выравнивания 5 будет обеспечивать стабильность глубины обработки.

Батарея игольчатых дисков имеет две секции девятидисковых 3 и две восьмидисковых 4 блока. Батареи включают в себя рабочие органы - игольчатые диски, распорные втулки - шпильки, квадратную ось и подшипники. Каждый игольчатый диск состоит из ступицы с квадратным отверстием и приваренных к ступице двенадцати игл круглого сечения. Концы игл заострены и в процессе эксплуатации заточки не требуют. Диаметр игольчатых дисков 550 мм. Расстояние между дисками в собранной батарее 177 мм. Игольчатые диски вместе с распорными втулками надеваются на квадратную ось и зажимаются гайками с двух сторон, образуя батарею. Батареи со средним продольным брусом рамы 1 связаны посредством ползунов 10.

Для предотвращения забивания батарей игольчатых дисков почвой, соломой и растительными остатками к кронштейнам крепятся секции чистиков 13. На наружных концах балок батарей установлены буфера 14 и ограничительные цепи для соединения борон в шеренговой сцепке.

Технологический процесс.

При движении бороны по стерневому фону диски перекатываются, заглубляясь при этом на заданную глубину под действием собственного веса машины. Иглы рыхлят верхний слой почвы и одновременно заделывают семена сорняков и падалицы культурных растений. При этом до 75% стоящей и наклонной стерни остается на поверхности поля.

Установки и регулировки бороны.

Установка на активное и пассивное воздействие на почву. Активное – носком вперед и пассивное – наоборот. При пассивном воздействии для поверхностного рыхления на легких и средних почвах батареи размещают так, чтобы иглы при входе в почву располагались выпуклой стороной вниз. Активное расположение рабочих органов применяется для разрушения корки на уплотненных почвах, когда пассивная постановка игл не обеспечивает достаточную глубину рыхления. Перенастройка для пассивного или активного воздействия осуществляется изменением направления движения бороны, для этого борону присоединяют к сцепке (трактору) передней или задней частью.

Для этого: опускают борону в рабочее положение; отсоединяют винтовую стяжку 12 механизма выравнивания 5 и прицепную серьгу 8, закрепляют их на другой стороне бороны; отсоединяют рукава высокого давления и переставляют их на другую пару отверстий гидроцилиндра 6, предварительно вывернув заглушки; переставляют секции чистиков 13 назад по ходу трактора.

Установка глубины обработки. Глубину обработки устанавливают, изменяя длину винтовой стяжки 7. При опускании бороны в рабочее положение под действием собственного веса рычаг с упором, находящийся против стяжки 7, остановится в положении, определяемом длиной стяжки, и опорные колеса ограничат заглубление рабочих органов в почву, регулировку бороны необходимо проводить на ровной поверхности. Для регулировки необходимо под опорные пневматические колеса 9 подложить бруски, толщина которых должна быть равна требуемой глубине обработки, уменьшенной на 2...3 см (на величину погружения колес в почву при работе).

При втянутом штоке гидроцилиндра 6, изменяя длину винтовой стяжки 7 рычагом храпового механизма, добиться касания дисков опорной поверхности. При помощи механизма выравнивания 5, изменяя длину тяги 12, поставить раму 1 бороны горизонтально, при этом диски передних и задних батарей должны касаться опорной поверхности. Если не достигнута необходимая глубина обработки, винтовой стяжкой 7 осуществляют дополнительное заглубление дисков.

Установка угла атаки игольчатых дисков. Угол атаки (0, 2, 8, 12, 16 градусов), т.е. угол между направлением движения агрегата и плоскостью вращения дисков, изменяют в зависимости от плотности почвы. При работе агрегата на повышенных скоростях с целью максимального сохранения стерни на поверхности поля необходимо уменьшить угол атаки. Установка батарей на заданный угол атаки производится с помощью рычажной системы, расположенной на среднем продольном бруске рамы 1. Новые положения ползунов 10 фиксируются фиксатором, который вставляется в отверстия на бруске.

Транспортировка бороны. Транспортировка бороны на поворотах или на короткие расстояния, где возможен проход широкозахватного агрегата, осуществляется с поднятыми гидроцилиндрами 6 в транспортное положение батареями. Рукоятка распределителя гидросистемы трактора при этом должна находиться в положении – «нейтральное».

При транспортировке агрегата из трех, пяти борон на дальние расстояния или по узким дорогам, с целью уменьшения ширины агрегата, бороны соединяются цугом (одна за другой). При этом на всех боронах необходимо зафиксировать гидроцилиндры 6 с

вытянутым штоком транспортными распорками, а рукоятку распределителя гидросистемы трактора перевести в положение – «плавающее».

Работа бороны. Агрегат борон БИГ-ЗА должен работать только загонным способом. В конце загона бороны переводятся в транспортное положение, тракторист поворачивает агрегат и только после поворота снова опускает их в рабочее положение гидроцилиндром 6.

2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

Тема: «Посевные и посадочные машины»

2.4.1 Цель работы: Изучить устройство, работу и регулировки сеялок СЗУ-3,6А, СЗС-2,1, СУПН-8.

2.4.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок зерновой узкорядной сеялки СЗУ-3,6.
2. Изучение устройства, работы и регулировок зерновой стерневой сеялки СЗС-2,1.
3. Изучение устройства, работы и регулировок пропашной сеялки СУПН-8.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Сеялка СЗУ-3,6А.
2. Сеялка СЗС-2,1.
3. Сеялка СУПН-8.

2.4.4 Описание (ход) работы:

1. СЗУ-3,6

1.1. Используя методическое пособие и рекомендуемую литературу, ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой узкорядной зернотуковой сеялки СЗУ-3,6.

1.2. Найти узлы и детали сеялки и определить их назначение.

1.3. Изучить технологический процесс, ознакомиться с механизмом передачи на валы высевających аппаратов, с работой механизма изменения глубины хода сошников и механизмов подъема и перевода сошников в транспортное положение, с работой разобшителя.

1.4. Изучить основные регулировки узлов зерновой сеялки и ознакомиться с порядком подготовки сеялки к работе.

1.5. Оформить отчет.

Конструктивной основой семейства рядковых прицепных сеялок служит зернотуковая универсальная сеялка СЗ-3,6, которая предназначена для посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением минеральных удобрений.

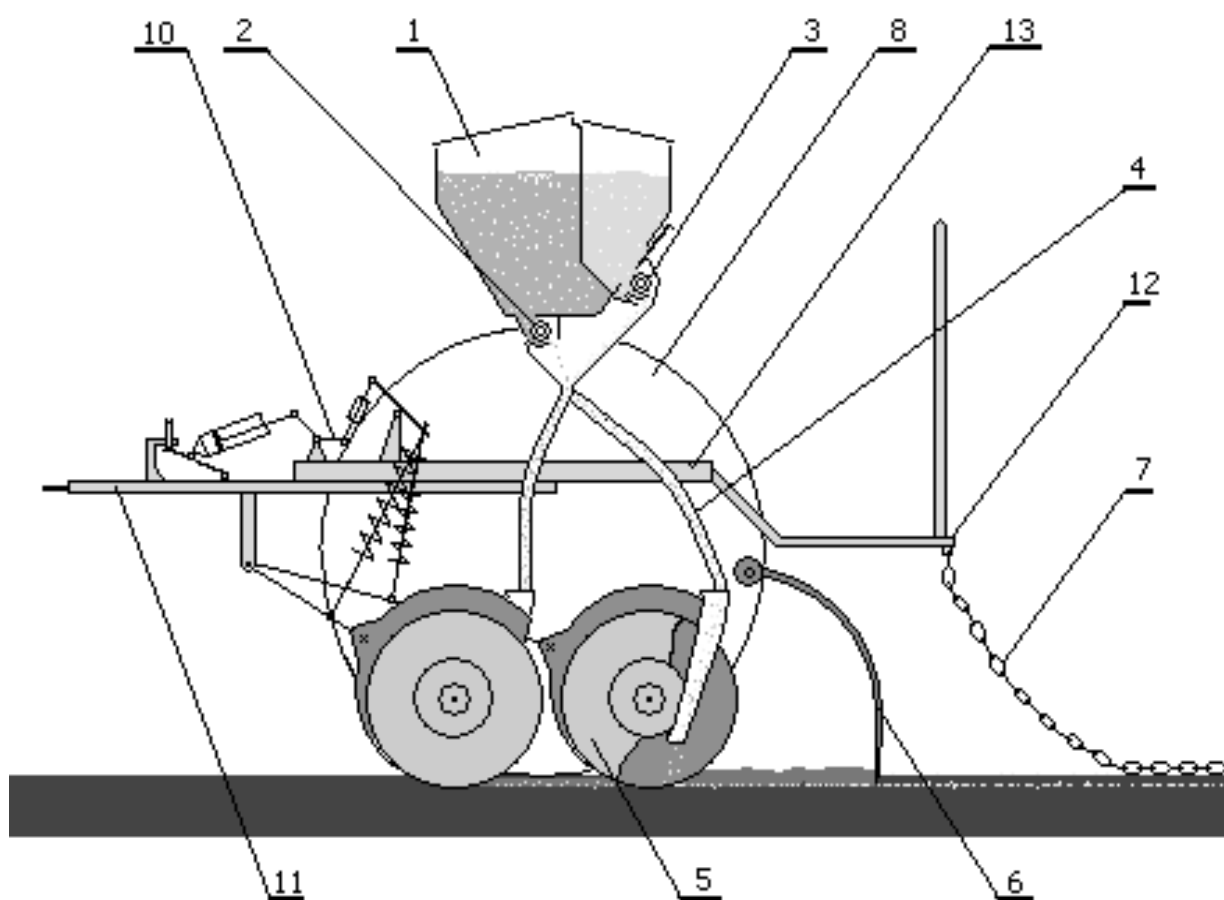
На базе СЗ-3,6 созданы: сеялка для узкорядного посева СЗУ-3,6, обеспечивающая высев семян с междурядьем 75 мм; сеялка прессовая СЗП-3,6, обеспечивающая прикатывание засеиваемых рядков; сеялка травяная СЗТ-3,6 - для посева семян трав; сеялка для посева риса СЗР-3,6; льна - СЗЛ-3,6 и др.

Уровень унификации узлов и деталей в сеялках этого семейства находится в пределах 80...90%. Они работают на скоростях до 12 км/ч. На сеялках применены пневматические колеса, подшипники качения с одноразовой сезонной смазкой. Сеялки

оборудованы гидравлическим управлением и автоматическим контролем за работой высевających аппаратов и сошников.

Сеялка СЗУ-3,6 состоит из следующих узлов: рама 13, прицепное устройство 11, механизм подъема 10, опорно-приводные колеса 8, зернотуковый ящик 1, зерновой 2 и туковый 3 высевające аппараты, семяпроводы 4, механизм передачи 9, сошники 5, загортачи пружинные (пальцевые) 6, подножная доска 12, шлейф 7.

Рама 13 состоит из продольных и поперечных брусев, к которым приварены кронштейны для крепления узлов сеялки. Рама сеялки опирается на два пневматических опорно-приводных колеса 8. К сошниковому брусу крепятся поводки с узкорядными сошниками 5.



1 – Бункер – 2 шт.; 2 – семявысевающий аппарат – 24 шт.; 3 – туковысевающий аппарат – 24 шт.; 4 – семятокопровод – 24 шт.; 5 – узкорядный сошник – 24 шт.; 6 – загортач – 25 шт.; 7 – шлейф (цепной или из 6 лёгких посевных боронок); 8 – опорноприводное колесо – 2 шт.; 9 – механизм привода; 10 – механизм подъёма сошников; 11 – прицепное устройство; 12 – подножная доска с поручнем; 13 – рама.

На раме установлены квадратные валы подъема сошников, квадратные валы подъема загортачей с пружинными загортачами 6, прицепное устройство, состоящее из

средней и боковых сниц, скрепленных болтами. На средней снице установлен винтовой механизм глубины хода сошников 5 и гидроцилиндр для подъема и перевода сошников в транспортное положение. На кронштейнах рамы установлены зернотуковые ящики 1. Каждый ящик состоит из двух отделений, переднего - для семян, заднего - для туков. При необходимости можно использовать для семян весь объем ящика, для чего в средней стенке предусмотрены открывающиеся окна (заслонки вынуть).

Ко дну ящика прикреплены катушечные высевальные аппараты для зерна с групповым опоражнивателем семян. Он имеет штампованный корпус, в нижней части которого смонтирован клапан, который можно располагать на разных расстояниях от катушки, приспособив аппарат для высева как мелких, так и крупных семян. Клапаны могут быть использованы для опорожнения высевальных аппаратов от семян за счет поворота вала, на котором они закреплены (рычагом).

Количество высеваемых семян зависит от длины рабочей части катушки, находящейся внутри корпуса высевального аппарата. При выдвижении катушки из корпуса с помощью рычага регулятора нормы высева выходное окно аппарата перекрывается муфтой.

Розетка, выполненная по форме желобков катушки, предотвращает просыпание семян с торца катушки наружу.

Для высева туков на ящике установлен катушечно-штифтовый высевальный аппарат 3, состоящий из корпуса, внутри которого на валу вращается штифтовая катушка. В нижней части высевального аппарата расположен клапан, закрепленный на валу опоражнителя туков, на этом же валу закреплен рычаг, перемещением которого изменяют положения клапанов относительно штифтовых катушек.

Поступление туков в высевальный аппарат регулируют задвижкой, положение которой можно изменять.

Туки вместе с семенами через резиновые гофрированные семяпроводы 4 попадают к сошникам 5. Сошники открывают борозду, в которую укладываются семена и туки. Затем они заделываются в почву.

Сошник 5 сеялки СЗУ-3,6 состоит из литого корпуса, левого и правого дисков, установленных под углом 18° и сходящихся в передней части. Диски вращаются на шариковых подшипниках закрытого типа, установленных на осях. Крышка подшипника прикреплена к диску и закрыта пробкой. Между корпусом сошника и дисками установлены уплотнители. Очистка внутренних поверхностей от налипающей почвы производится чистиком. Семена с туками через раструб корпуса попадают в делительную воронку и высеваются в два ряда.

Для засыпания бороздки на сеялке установлены пружинные загортачи 6, закрепленные на квадратном валу подъема.

Привод валов зерновых и туковысевающих аппаратов осуществляется от опорно-приводных колес 8 через цепную передачу, вал контрпривода и редуктор, расположенный в средней части сеялки.

Привод производится от двух колес одновременно, но благодаря наличию на валу контрпривода муфт обгона, при неровностях поля, частичных разворотах сеялки относительно продольной оси дополнительного проскальзывания колес и. поломок в приводе не происходит.

Путем взаимных перестановок шестерен в редукторе достигается шесть передаточных отношений на вал туковысевающих аппаратов и четыре передаточных отношения на вал зерновых высевальных аппаратов (см схему и таблицы на крышке редуктора).

На сеялке установлены механизмы регулирования глубины хода сошников и перевода их в транспортное положение 10. С помощью гидроцилиндра (двустороннего действия) сошники переводятся в транспортное положение и удерживаются на определенной глубине в рабочем положении. Следует помнить, что во время работы рукоятка распределителя гидросистемы трактора должна находиться в нейтральном положении, иначе мы не получим нужной и устойчивой глубины хода сошников. По мере того, как масло будет поступать в бесштоковую полость гидроцилиндра, шток будет выходить из него и поворачивать круглый вал по часовой стрелке. Через стяжку движение передается на квадратный вал подъема сошников, который будет поворачиваться против часовой стрелки и через вилки подъема и штанги осуществлять подъем сошников.

В транспортном положении шток выходит из гидроцилиндра на величину 200 мм, а сошники поднимаются над поверхностью поля на 180...190 мм.

Одновременно происходит подъем загортачей 6, так как от гидроцилиндра через соответствующие звенья происходит поворот (против часовой стрелки) квадратного вала подъема загортачей и они поднимаются, а также происходит выключение механизма передачи на высевальные аппараты через разобщитель.

В рабочем положении кронштейн и рычаг блокируются штырем (штырь вставляется в отверстие). В этом случае шток, перемещаясь в гидроцилиндре, будет поднимать или опускать сошники.

Групповое регулирование глубины хода сошников (глубины заделки семян) осуществляется винтом регулятора заглубления. При перемещении винта вниз глубина

заделки семян будет увеличиваться. Выворачивая винт вверх, будем уменьшать глубину хода сошников.

В транспортном положении (при переездах) вал подъема сошников должен обязательно фиксироваться штырем, снятым с кронштейна механизма регулирования глубины (штырь вставляется в проушины). Категорически запрещается применять для фиксации дополнительные штыри и оставлять зафиксированным кронштейн гидроцилиндра, так как одновременная фиксация вала и кронштейна при включении гидроцилиндра неизбежно приведет к поломке.

Технологический процесс.

Засыпанные в зерновые отделения зернотуковых ящиков семена, а в туковые отделения - удобрения, заполняют самотеком приемные камеры высевальных аппаратов. При движении сеялки с опущенными в рабочее положение сошниками катушки зерновых и туковых высевальных аппаратов, захватывают семена и удобрения, выбрасывают их в коронки семяпроводов. Семена и удобрения по семяпроводам поступают в сошники через делительные воронки и попадают на дно борозд, образуемых дисками сошников в почве.

Заделка семян и удобрений происходит в результате самоосыпания почвы со стен борозд. Окончательная заделка семян и удобрений, также выравнивание микрорельефа производится пружинными загортачами, идущими за сошниками.

Регулировки сеялки.

Регулировки зернового высевального аппарата:

- устранить зазор между катушками и муфтой с помощью компенсационной шайбы;
- проверить одинаковость длины рабочей части катушек, для чего рычаг-регулятор поставить в крайнее положение. В этом случае торцы катушек должны располагаться (лицеваться) в плоскости розеток. Регулировка достигается перемещением корпусов высевальных аппаратов относительно дна семенного ящика;
- при посеве семян зерновых культур клапаны относительно катушек устанавливаются так, чтобы зазор между ними и нижними ребрами муфт был 1-2 мм. Для высева крупных семян зернобобовых культур зазор нужно увеличивать до 8-10 мм поворотом рычага;
- проверьте одинаковость поджатия клапанов, которую можно изменить путем навинчивания гайки на болт;
- для установки сеялки на норму высева нужно выбрать по таблице (см. крышку редуктора) передаточное отношение и определить длину рабочей части катушки. Передаточное отношение для Данной нормы высева следует выбрать наименьшим, а

рабочую длину катушек наибольшей, что обеспечит равномерность высева и минимальное повреждение семян.

Регулировки тукового штифтового высевающего аппарата:

Клапаны, штифтового высевающего аппарата при верхнем положении регулировочного рычага должны касаться штифтов катушек. Рабочий зазор между клапанами и катушкой должен быть 6-10 мм.

- в зависимости от степени сыпучести удобрений заслонками регулируют размер окон тукового ящика;

- высев удобрений регулируют изменением частоты вращения штифтовых катушек. При этом следует руководствоваться данными таблицы и схемой передач (см. крышку редуктора).

Регулировка сошников:

- диски должны вращаться на осях без заеданий (усилие на прокручивание диска не более 3 кгс);

- чистик должен иметь минимальный зазор, но не задевать диски;

- после разборки сошников и вторичной их сборки набор регулировочных шайб должен устанавливаться только на ту ось корпуса, на которой они стояли до разборки сошника;

- глубина хода сошников достигается винтовым механизмом (групповая регулировка)жатием пружин (путем перестановки М-образных шпилек) на штанге (индивидуальная регулировка). Такая регулировка обычно требуется для сошников, идущих по следу колес;

- расстановка сошников на требуемое междурядье достигается перемещением поводков по сошниковому брусу.

Механизм подъема

Механизм подъема сошников, должен обеспечить транспортный просвет (расстояние от поверхности поля до нижней кромки сошника в поднятом положении) 180... 190 мм, который достигается изменением длины винтовых стяжек, соединяющих круглый вал с квадратными валами.

Приспособление для контроля и сигнализации.

Для автоматического контроля за вращением валов высевающих аппаратов, заглублением сошников и осуществлением дистанционной связи сеяльщика с трактористом на сеялках семейства СЗ-3,6 монтируют приспособление контроля и сигнализации.

Приспособление работает по однопроводной схеме. В электрическую цепь включены: источник тока (от электросистемы трактора); щиток сигнализации, три сигнализатора (сигнализатор вращения валов высевающих аппаратов, сигнализатор заглубления сошников, кнопка дистанционной связи и соединительные кабели).

Щиток сигнализации устанавливается в кабине трактора. Вся цепь замыкается на "массу" через контакты сигнализаторов. При этом кнопка дистанционной связи и сигнализатор заглубления сошников включены в цепь постоянно, а сигнализатор вращения валов высевающих аппаратов подключается к цепи только при полностью заглубленных сошниках.

При замыкании цепи на щитке сигнализации трактора включается световой или звуковой сигнал. Это происходит в следующих случаях:

- 1) при неполном заглублении сошников;
- 2) в процессе заглубления или подъема сошников;
- 3) в случае остановки валов высевающих аппаратов во время работы (при заглубленных сошниках);
- 4) когда нажата кнопка дистанционной связи.

При нажатии на кнопку цепь замыкается на "массу" и в кабине трактора включается световой или звуковой сигнал.

Сигнализатор заглубления сошников монтируется на переднем валу механизма подъема. Он замыкает цепь в промежуточном положении сошников. В транспортном положении цепь размыкается. В рабочем положении, соответствующем заданной глубине хода сошников, сигнализатор заглубления отключается и подключается в цепь сигнализатор вращения валов высевающих аппаратов.

Он представляет собой сигнализатор фрикционного типа с диапазоном срабатывания от 6 до 100 об/мин. При вращении вала высевающих аппаратов контакты сигнализатора разомкнуты.

В случае остановки вала во время работы контакты сигнализатора замыкаются и на щитке сигнализации включается световой или звуковой сигнал.

2. СЗС-2,1

2.1. Ознакомиться с назначением и технической характеристикой сеялки СЗС-2,1.

2.2. Непосредственно у сеялки, используя цифровые обозначения, изучить общее устройство основных улов машины и ее регулировки

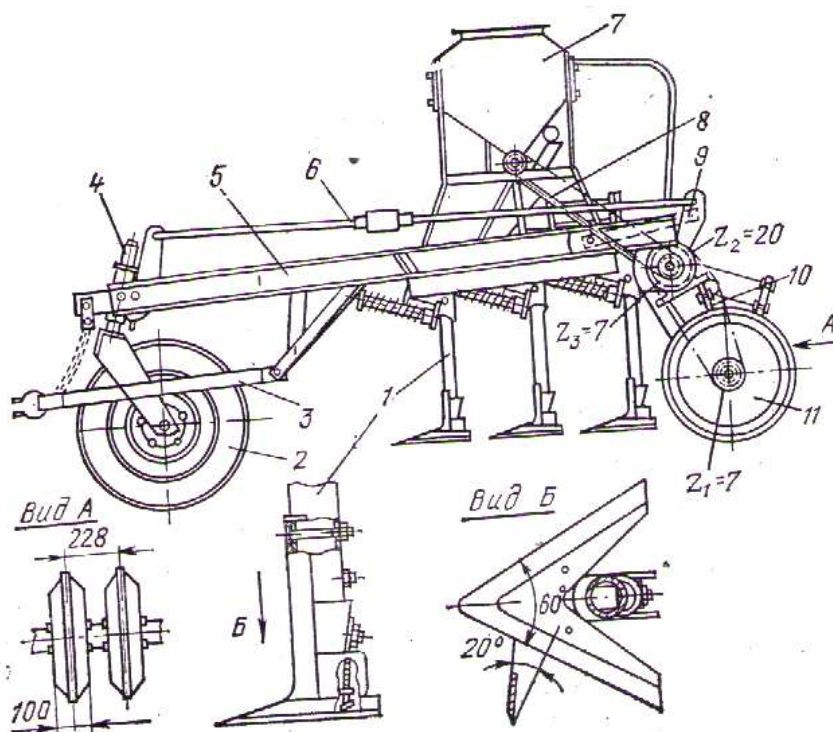
2.3. Обратить особое внимание на установку и проверку заданной нормы высева и глубины заделки семян в почву.

2.4. Оформить отчет.

Сеялка-культиватор зерновая-стерневая СЗС-2,1, шириной захвата 2,1 м предназначена для рядкового полосового посева зерновых культур с одновременным подрезанием сорняков, внесением в рядки гранулированных удобрений и прикатыванием почвы в засеянных рядках на стерневых фонах в районах с почвами, подверженными ветровой эрозии.

Общее устройство.

Сеялка-культиватор СЗС-2,1 состоит из следующих основных узлов: рамы 5, прицепного устройства 3, прикатывающих катков 11, зернотукового ящика 7, зерновых высевальных аппаратов, туковысевающих аппаратов, сошников 1, семяпроводов, механизма привода, гидравлического устройства 8, пневматического опорного колеса 2.



- 1 - сошник; 2 - колесо опорное; 3 - устройство прицепное; 4 - ось вилки опорного колеса;
5 - рама; 6 - тяга длинная; 7 - ящик зернотуковый; 8 - устройство гидравлическое; 9 - планка транспортная; 10 - кронштейн; 11 - прикатывающие катки.

Сеялка-культиватор спереди опирается на пневматическое опорное колесо 2, а сзади - на секцию прикатывающих катков 11.

С помощью гидрофицированного устройства 8, сеялка переводится из транспортного положения в рабочее и наоборот. Винтовым упором регулировки величины хода штока гидроцилиндра регулируется глубина хода сошников. Сверху к раме прикреплен зернотуковый ящик 7, ко дну которого прикреплены зерновые высевальные аппараты, а к задней стенке - туковые высевальные аппараты. Зерновые высевальные и

туковые аппараты посредством воронок соединяются пластмассовыми трубчатыми семяпроводами с сошниками 1.

Вал зерновых аппаратов и вал туковых аппаратов приводятся во вращение механизмом привода от звездочки секции прикатывающих катков. К раме 5 с помощью пальцев крепится прицеп 3, который подвешивается цепью, к подвеске, прикрепленной к кронштейнам пневматического опорного колеса. На раме крышками подшипников с болтами закрепляется рамка секции прикатывающих катков 11. Подшипники секции прикатывающих катков охвачены кронштейнами, закрепленными болтами.

Тяга длинная 6, стяжная гайка и тяга короткая обеспечивают взаимосвязь секций прикатывающих катков с опорным колесом. При транспортировке и хранении сеялка в транспортном положении фиксируется планкой 9.

Технологический процесс.

Засыпанные в зернотуковый ящик семена и минеральные удобрения заполняют самотеком приемные камеры высеваящих аппаратов. При движении сеялки с опущенными в рабочее положение сошниками катушки зерновых и туковых аппаратов, вращаясь, захватывают семена и удобрения и выбрасывают их в воронки семяпроводов. Семена и удобрения по семяпроводам поступают в сошники и падают на дно борозды, образуемой сошником в почве. Заделка семян происходит в результате самоосыпания почвы со стенок борозды, а сзади идущие за сошниками катки производят уплотнение почвы над семенами, и формируют на поверхности почвы гребни, для уменьшения скорости ветра в приземном слое.

Назначение и устройство основных узлов.

Рама сварная, состоит из трех поперечных брусьев: бруса переднего, бруса заднего, бруса среднего, сниц, продольных брусьев, раскосов.

Сеялка прицепляется к сцепке или трактору с помощью серьги.

Прикатывающие катки служат задней опорой сеялки и приводят в движение механизм привода.

Клиновой профиль обода препятствует налипанию почвы и способствует хорошему прикатыванию - образуются гребни со стерней. С помощью кронштейнов прикатывающие катки крепятся к раме. Катки с распорными втулками и звездочкой на валу стягиваются гайкой.

Ящик зернотуковый служит емкостью для временного хранения и подачи семян и удобрения к высеваящим аппаратам. Представляет собой сварную конструкцию, состоящую из стенок передней, задней, средней, боковин, дна, крышки, зерновысевающих и туковысевающих аппаратов.

Ко дну зернотукового ящика прикрепляются катушечные зерновые аппараты. Каждый высеваящий аппарат состоит из корпуса, в котором установлена муфта и ребристая катушка, закрепленная на валу. Для устранения зазора между торцами катушки и муфты аппарат имеет компенсатор. По мере появления зазора компенсатор переставляется на одну из следующих ступеней и стопорится шплинтом. Нижняя часть корпуса закрывается клапаном. Пружина предохраняет аппарат от забивания. Ко дну зернотукового ящика монтируется регулятор нормы высева семян. Рычаг регулятора соединен с валом высеваящих аппаратов при помощи муфты. При повороте рычага вал с катушками смещается вдоль оси, чем достигается изменение длины рабочей части катушки.

Для освобождения аппаратов от остатков семян на сеялке предусмотрен групповой опорожнитель. Для освобождения камер высеваящих аппаратов от остатка семян необходимо рычаг опорожнителя нажать вниз и немного в сторону, освободив его от фиксатора и поднять вверх до отказа. При этом клапаны открываются и обеспечивают свободный выход семян из камер высеваящих аппаратов.

На задней стенке зернотукового ящика установлены *туковывсевающие аппараты*. Туковый высеваящий аппарат состоит из стального корпуса, внутри которого вращается вместе с валом литая катушка, имеющая на своей поверхности штифты, поэтому аппарат называется катушечно-штифтовым. В нижней части высеваящий аппарат имеет клапан. Клапан каждого из девяти аппаратов закреплен на валу регулятора, для высева туков нормальной влажности клапан устанавливается от катушек на расстоянии 6-10 мм. В каждом туковывсевающем аппарате имеется заслонка, закрепленная на задней стенке зернотукового ящика. Она служит для регулирования поступления туков в высеваящий аппарат.

Сошники служат для подрезания сорняков и образования в почве борозды, в которую попадают удобрения и семена.

Сошники крепятся на раме сеялки в три ряда. Расстояние между рядами 500 мм, а между рабочими органами в ряду – 684 мм.

Сошники трубчатые с двумя типами рабочих органов: культиваторной лапой и наральником. Каждый рабочий орган имеет две амортизационные пружины, установленные на направлятеле. Эти пружины предохраняют сошник от поломок при наезде на препятствие и способствуют самоочищаемости рабочих органов, вибрируя при работе.

Семяпроводы трубчатые крепятся к переходникам воронок при помощи хомутов и болтов. Воронки крепятся к высевальным аппаратам шплинтами. Концы семяпроводов свободно вводятся в отверстия стоек сошников.

Механизм привода служит для передачи вращения от секции прикатывающих катков к валам туковых и зерновых высевальных аппаратов и расположен с правой стороны сеялки (по ходу).

Механизм привода зубчато-цепной включает в себя: семизубовую звездочку на оси катков; 12-зубовую храповую звездочку, зафиксированную рычагом на валу рамки секции прикатывающих катков; 8-зубовую храповую звездочку, установленную на том же валу; сменную звездочку, установленную на валу зерновых аппаратов; звездочку, установленную на промежуточном валике, смонтированном в рамке. С промежуточного валика посредством двух зубчаток движение передается на вал туковых аппаратов. Две натяжные звездочки натягивают ведомые ветви цепей.

При транспортировке сеялки разобщитель выводит 8-зубовую храповую звездочку из зацепления с 12-зубовой храповой звездочкой и тем самым прекращается передача движения на валы высевальных аппаратов.

При работе сеялки разобщитель выведен и пружина сдвигает 8-зубовую звездочку до зацепления с 12-зубовой.

Изменение частоты вращения валов высевальных аппаратов производится сменными звездочками и шестернями:

Гидравлическое приспособление служит для подъема сеялки в транспортное положение и опускание в рабочее, а также для регулировки глубины хода сошников.

Гидравлическое приспособление состоит из гидравлического цилиндра и рукавов высокого давления, закрепленных на стойке. Необходимо учесть, что у метки "П" на гидроцилиндре устанавливается штуцер с меньшим диаметром проходного отверстия для плавного опускания сеялки в рабочее положение.

При работе гидроцилиндра шток толкает рычаг, поворачивая вал рамки прикатывающих катков. При этом секция прикатывающих катков подкатывается под сеялку. Одновременно тяги подкатывают опорное колесо, при этом сеялка переходит в транспортное положение.

Установки и регулировки сеялки.

В транспортном положении сеялки храповые звездочки (8 и 12 зубьев) должны быть разомкнуты с зазором 2...3 мм между торцами зубьев храповиков, а в рабочем положении полностью сомкнуты.

Установить механизм привода на необходимое передаточное отношение. Заданная норма высева должна быть получена при наименьшем передаточном отношении и при наибольшем открытии катушек высевающих аппаратами, что способствует равномерному высеву семян по рядкам и предотвращает дробление семян в аппаратах.

Подбор длины рабочей части катушки производится регулятором нормы высева. Деления и цифры на циферблате показывают длину рабочей части катушек в мм.

Перед регулировкой необходимо проверить правильность установки катушек. Для этого рычаг регулятора высева установить на нулевое деление шкалы циферблата. При этом торцы катушек должны лицеваться с внутренней плоскостью розетки. Если же некоторые катушки утопают в розетках, а другие выступают из них, то необходимо у данных аппаратов отпустить болты крепления корпуса аппаратов к зерновому ящику и сдвинуть корпус аппарата с таким расчетом, чтобы после закрепления его горец катушки лицевался с внутренней плоскостью розетки.

Для проверки правильности установки нормы высева на месте необходимо поднять сеялку на подставки или домкраты так, чтобы была обеспечена возможность свободного вращения прикатывающих катков. К семяпроводам подвязать мешочки. В семенной ящик засыпать зерно (не менее $2/3$ объема). Установить максимальное открытие аппаратов и вращать прикатывающие катки по ходу движения сеялки со скоростью близкой к скорости посева. Совершить 22 оборота, что будет соответствовать $1/100$ га.

Взвесив высеянные при этом семена и умножив полученный результат на 100, получим фактическое количество высеянных семян на 1 га ($Q_{\text{ф}}$) при заданной установке регулятора высева $L_{\text{ф}}$

Затем следует определить необходимый вылет катушки L обеспечивающий заданную норму высева $Q_{\text{зад}}$, составив следующую пропорцию:

$$L_{\text{ф}} \text{ -- } Q_{\text{ф}}$$

$$L_{\text{х}} \text{ -- } Q_{\text{зад}},$$

Из пропорции имеем:

$$L_{\text{х}} = \frac{L_{\text{ф}} \cdot Q_{\text{зад}}}{Q_{\text{ф}}}$$

Рычагом регулятора высева установить необходимый вылет катушки.

Регулирование нормы высева удобрений производится путем подбора передаточного отношения на вал туковых аппаратов (по таблице) и задвижкой, изменяя живое сечение выходного окна в задней стенке ящика. Донышки туковых аппаратов должны быть установлены от катушек на расстоянии 6...10 мм для высева удобрений

нормальной влажности. При высеве удобрений с повышенной влажностью доньшки необходимо несколько опустить. Чтобы получить норму высева удобрений необходимо произвести пробный высев на месте так же, как при проверке высева зерна.

Регулировка глубины хода сошников осуществляется передвижением упора на штоке гидроцилиндра или гайкой штока. Чем больше выход штока из гидроцилиндра, тем меньше глубина хода сошников и наоборот.

Регулировка сжатия амортизационных пружин осуществляется гайками, опирающимися на шайбу.

3. СУПН-8

3.1. Изучить по методическому пособию СУПН-8.

3.2. Ознакомиться с устройством сеялки по образцу. Рассмотреть взаимосвязь отдельных узлов сеялки.

3.3. Изучить рабочий процесс сеялки.

3.4. Изучить регулировки машины, вопросы организации и подготовки ее к работе.

3.5. Оформить отчет.

Кукурузные сеялки СУПН-8 предназначены для пунктирного высева калиброванных и некалиброванных семян кукурузы и других пропашных культур с одновременным (раздельным от семян) внесением минеральных удобрений. Сеялки агрегируются с тракторами класса 1,4.

Сеялка СУПН-8 (рис. 1) состоит из четырех левых и четырех правых посевных секций 12, четырех туковывсевающих аппаратов 9, рамы 1, вентилятора 7 с гидравлическим приводом, опорно-приводных колес 2 с механизмами передач, маркеров 4, подножки 11. На сеялке установлен прибор для контроля высева и уровня семян в бункерах. Каждая посевная секция состоит из высевающего аппарата с бункером для семян и цепной передачи, комбинированного полозовидного сошника, колеса, загортачей, шлейфа, механизма регулировки заглубления сошника, механизма привода высевающего диска.

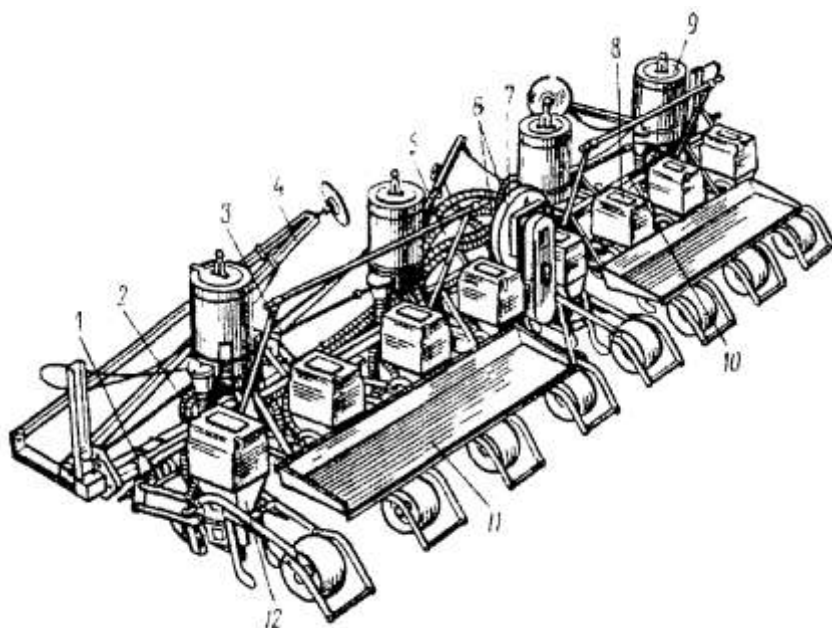


Рис.1 Сялка СУПН—8:

1- рама; 2 - колесо; 3 - кронштейн; 4 - маркер; 5 - замок; 6 - воздуховоды, 7- вентилятор; 8 - бункер для семян; 9 - аппарат туковывсевающий; 10 - рама; 11 - подножка; 12 - секция.

УСТРОЙСТВО ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ.

Аппарат для высева семян (рис. 2) пневматического типа, состоит из литого корпуса 14 с заборной камерой и крышки 6 с камерой разрежения. Крышка прикреплена к корпусу шпильками 8. Внутри корпуса находится высевающий диск 9 с ворошителем 10, установленный на квадратном конце вала 11. На противоположном конце вала 11 находится звездочка 18. Вращение на вал 11 передается цепью с вала 2 контрпривода, установленного в подшипниках скольжения кронштейна, закрепленного в верхней части корпуса высевающего аппарата. Цепная передача закрыта крышкой 19. На конце вала 2 имеется шплинт 21, фиксирующий звездочку 5. Диск 9 состоит из основания и тонкой металлической накладки, жестко соединенных между собой. В основании и накладке имеются отверстия, причем в накладке они меньше, чем в основании. Металлическая накладка обращена в сторону заборной семенной камеры, а диск прижат ворошителем 10 к камере разрежения крышки 6. Камера разрежения соединена воздухопроводом с раструбом вентилятора.

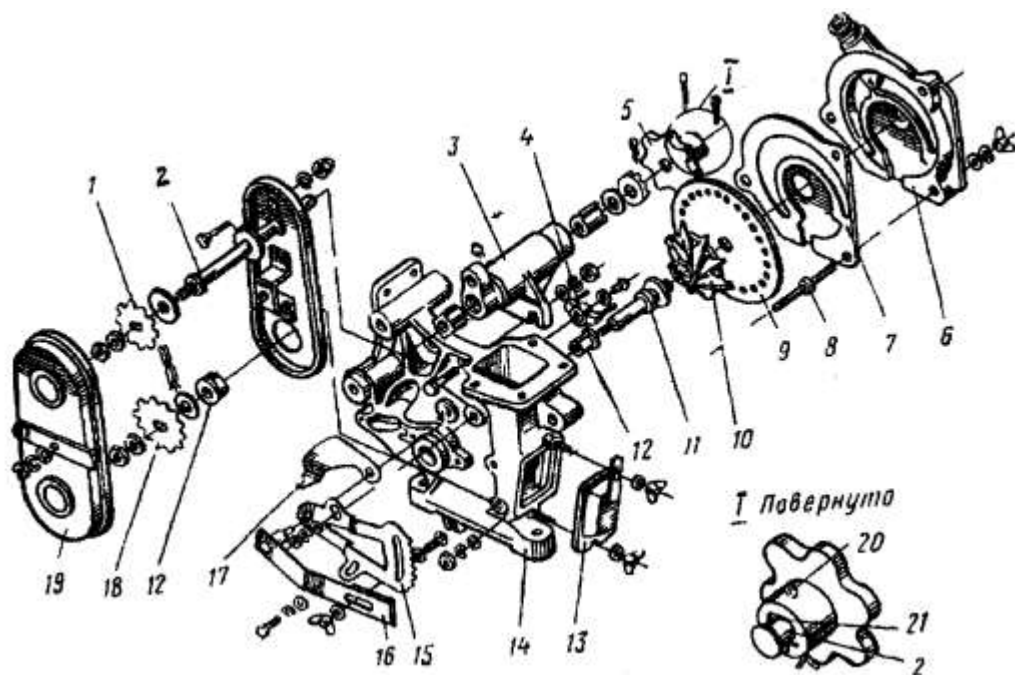


Рис. 2. Аппарат высевальной:

1, 5, 18 - звездочки; 2, 11 - валы; 3 - корпус подшипника; 4 - вилка; 6, 13, 19- крышки; 7 - прокладка; 8 - шпилька; 9 - диск; 10 - ворошитель; 12 - втулка; 14- корпус; 15- шкала; 16- рычаг; 17- заслонка; 20,21 - шплинт.

Лишние семена возвращаются в заборную камеру вилкой 4; поворачивая её вокруг оси, изменяют расстояние между штырями вилки относительно окружности, по которой расположены отверстия высевального диска. Между штырями вилки должно проходить лишь одно семя (остальные отводятся штырями вилки). Штыри вилки в необходимое положение устанавливают рычагом 16, перемещая его по шкале и фиксируя гайкой. При перемещении рычага на одно деление расстояние между штырями вилки изменяется на 1 мм.

Опорожнение высевального аппарата осуществляется через окно, расположенное в нижней части корпуса, которое закрывается крышкой 13. Через окно, закрываемое заслонкой 17 проверяют, как притягиваются семена к отверстиям высевального диска.

Сошник (рис. 3) состоит из полоза -16 с туковой и семенной пятками, туковой воронки 17 и тяг 19. К сошнику болтами прикреплен высевальной аппарат 15. Через параллелограммную подвеску, состоящую из кронштейна 1, поводков 2, 4 и 19 и корпуса аппарата 15, посевная секция крепится к раме.

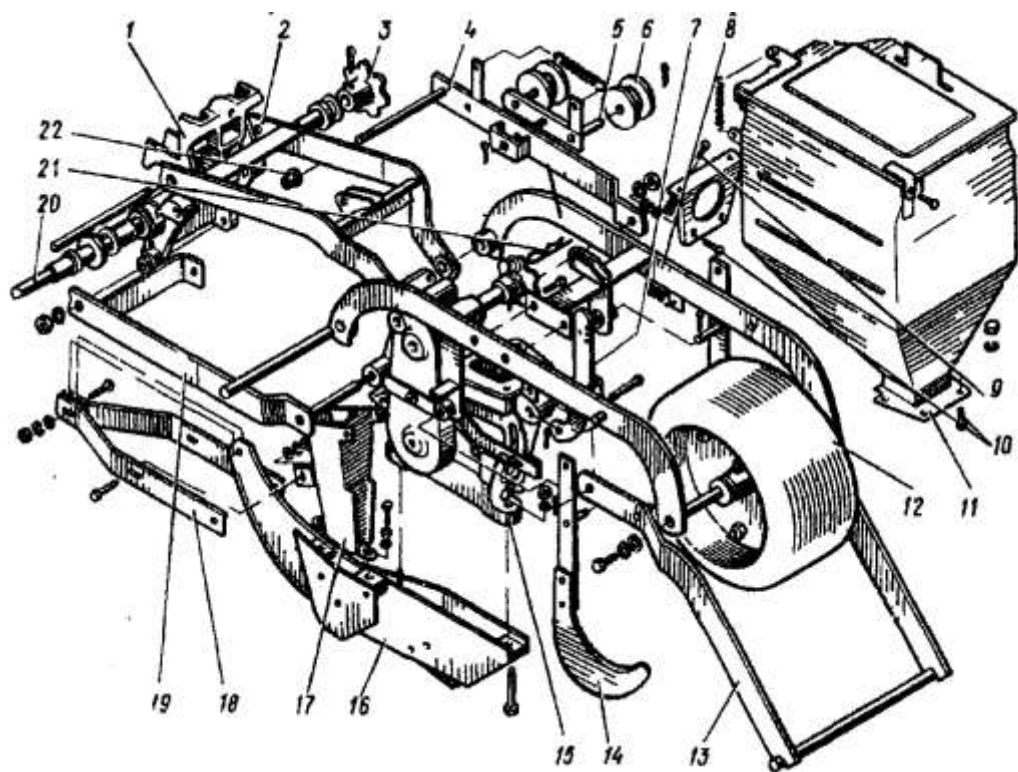


Рис. 3 Секция посевная:

1- кронштейн; 2, 4, 19 - поводки; 3 - звездочка; 5 - натяжник; 6 - ролик; 7 - кулиса; 8, 18 - тяги; 9, 10 - болты; 11 - бункер; 12 - колесо; 13 - шлейф; 14- загортач; 15- аппарат; 16- полоз; 17 - воронка; 20- вал; 21 - шплинт пружинный; 22- втулка.

Прикатывающее колесо 12 уплотняет почву и ограничивает глубину хода сошника. Колесо представляет собой два металлических диска со ступицей, на которые надета шина диаметром 300 и шириной 150 мм. Ступица с втулками свободно вращается на оси, с обеих сторон она закрыта манжетами. От осевого смещения ступица удерживается шплинтами и специальными регулировочными шайбами.

Механизм регулировки глубины хода сошников состоит из кулисы 7, пружинного шплинта 21, шарнирно установленных с ограничительной скобой, и нажимной штанги с пружиной. Глубину заделки семян в почву регулируют, переставляя шплинт в отверстиях кулисы 7. Минимальная глубина хода сошника обеспечивается при установке шплинта в нижнее отверстие кулисы, максимальная - при установке шплинта в верхнее отверстие. Перестановка шплинта на одно отверстие изменяет заглубление сошника на 10 мм.

Загортачи 14, закрывающие борозды почвой, представляют собой две подпружиненные стойки с крыльями.

Шлейф 13, заделывающий рядки разрыхленной почвой и выравнивающий засеянные рядки, представляет собой рамку жесткой конструкции, шарнирно установленную на тягах 8.

Механизм привода высевающего аппарата устроен так. Вращение на вал 11 (см. рис. 2) высевающего диска ворошителя 10 передается от звездочки 3 (см. рис. 3) закрепленной шплинтом на валу 20, установленном в подшипниках скольжения в кронштейне 1, на звездочку 5 (см. рис. 2) цепной передачей. От звездочки 5 через вал 2 вращение передается на звездочку 1, а затем на звездочку 18, установленную на валу 11. Между звездочками 3 (см. рис. 3) установлено натяжное устройство 5 с двумя роликами 6.

Вентилятор служит для создания разрежения в камерах крышек высевающих аппаратов. Вместе с приводом он смонтирован на кронштейне.

Привод вентилятора осуществляется от гидравлического шестеренного мотора 17 через клиноременную передачу и муфту.

Прибор «Кедр» контроля высева и уровня семян устанавливается на сеялке перед началом посевных работ. Он состоит из пульта управления, блока усилителей, датчиков высева, датчиков уровня и двух жгутов кабелей.

РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС.

При движении сеялки семена из бункера 4 (рис. 4) самотеком поступают в корпус высевающего аппарата 5. Вентилятор 3 создает вакуум в подковообразной полости крышки высевающего аппарата. При вращении высевающего диска семена, находящиеся против зоны разрежения, притягиваются к его отверстиям и транспортируются из заборной камеры к точке сброса в сошник 8. «Лишние» семена удаляются в заборную камеру аппарата штырями вилки. В нижней части высевающего аппарата при переходе семян из зоны разрежения в зону атмосферного давления они падают по одному на уплотненное дно борозды, образованное семенной пяткой сошника.

Высевающий диск туковысевающего аппарата, вращаясь, увлекает за собой нижний слой удобрений, часть из которых отсекается скребками и направляется через окна в воронки и тукопроводы, а затем — в борозды, образованные туковыми нитками сошников 9. Загортаци 7 закрывают почвой борозды с уложенными семенами и удобрениями, прикатывающие колеса уплотняют почву над бороздами, создавая контакт семян с почвой и условия для подъема к ним влаги, а шлейфы 6 выравнивают поле после прохода сошников и покрывают зоны рядков мульчированной почвой.

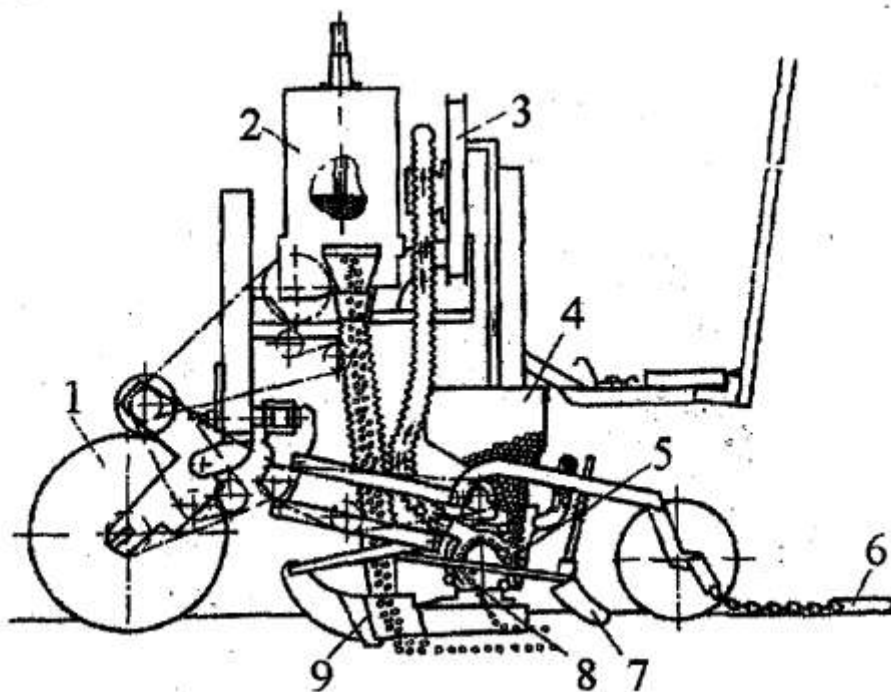


Рис. 4 Схема технологического процесса сеялки СУИН—8:

1 - колесо; 2 - туковывсевающий аппарат; 3 - вентилятор; 4 - бункер; 5 - высевающий аппарат; 6 - шлейф; 7 - загортач; 8 - сошник; 9 - сошник туковывсевающего аппарата.

ПОДГОТОВКА СЕЯЛКИ К РАБОТЕ.

Перед выездом в поле сеялку подготавливают к работе: устанавливают высевающие аппараты на норму высева семян и удобрений, регулируют глубину хода сошников, натяжение цепей, вылет маркеров и так далее.

Установка семявысевающих аппаратов на норму высева происходит следующим образом. К каждой сеялке прилагается четыре комплекта высевающих дисков.

Передачный механизм сеялок обеспечивает 45 передаточных чисел. Высев заданного количества семян достигается подбором высевающего диска и передаточного числа. В прилагаемой к сеялке таблице приведены нормы высева семян кукурузы и других культур согласно агротехническим требованиям с учетом скорости движения агрегатов, превышение которой повлечет за собой ухудшение качества высева. Пользуясь этой таблицей и учитывая, что в каждое отверстие диска входит по одному семени, устанавливают механизм передач на необходимую норму высева.

При необходимости можно поменять местами звездочки на валу трансмиссии у кронштейна подвески секции и на выходном валу механизма передач или переставить звездочки на валу трансмиссии и на выходном валу механизма передач на туковывсевающие аппараты.

Для замены высевających дисков отворачивают барашки на крышке 6 (см. рис. 2) высевającego аппарата, снимают крышку, прокладку 7 и диск 9. Надевают нужный диск на квадратный конец вала 11 высевającego аппарата так, чтобы отверстия меньшего диаметра накладки были направлены в сторону резинового ворошителя; затем устанавливают крышку с прокладкой и затягивают гайку-барашек.

Положение рычага 16 вилки 4 относительно шкалы 15, т.е. необходимое расстояние между отверстиями диска и штырями вилки, выбирают по прилагаемой к сеялке таблице.

При установке рычага 16 на нулевое деление штыри располагаются по окружности высевających отверстий. Это положение вилки является контрольным при сборке. Контроль, а при необходимости регулировку положения вилки при смене дисков или выполнении операций, связанных с разборкой и сборкой высевających аппаратов, проводят по шаблону.

Правильность установки рычага 16 и вилки 4 проверяют в таком порядке. Сначала отворачивают гайки-барашки, крепящие крышку 6 высевającego аппарата, снимают крышку, прокладку 7, диск 9 и ослабляют гайки, крепящие шкалу 15. Шаблон устанавливают на вал высевającego аппарата так, чтобы в пазы вошли штыри вилки, нулевое деление шкалы «А» совмещают с отметкой «В» рычага. Затем снимают шаблон и устанавливают диск 9, прокладку 7 и крышку 6 высевającego аппарата на свои места.

Передаточное число подбирают в такой последовательности. По формуле рассчитывают норму высева семян, затем определяют передаточное число от опорно-приводного колеса к диску высевającego аппарата, необходимое для обеспечения заданной нормы высева семян в штуках на погонный метр.

По прилагаемой к сеялке таблице подбирают значение передаточного отношения, ближайшее к расчетной величине, и соответственно устанавливают механизм передач. Норму высева устанавливают с учетом всхожести семян.

Для проверки правильности подбора высевających дисков и передаточного отношения в бункер высевających аппаратов сеялки засыпают семёна (не менее 1/3 объема бункера) и проезжают 50—100 м по полю, установив сошники на наименьшее заглубление. Затем отыскивают семена в почве. Если полученный результат не соответствует требуемому, подбирают другой диск или другое передаточное отношение, и снова проверяют качество высева.

Установка сошников на требуемую глубину хода: глубину хода каждого сошника устанавливают путем перестановки шплинта 21 (см. рис.3) в кулисе 7. Одно отверстие

кулисы соответствует заглублению сошника примерно на 1 см. Пружины нажимных штанг регулируют, переставляя стопорные кольца каждой посевной секции.

Необходимая норма высева туков достигается изменением расстояния между концами скребков-направителей и внутренней стенкой тукового бункера, а осуществляется рукояткой регулятора норм высева, положение которых фиксируется на соответствующих делениях.

Фактическая норма высева проверяется путем взвешивания удобрений, высеянных отдельными туковывсевающими аппарата на пути в 42 м, с последующим пересчетом на 1 га и соответствующей корректировкой.

2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Машины для ухода за посевами»

2.5.1 Цель работы: Изучение устройства, работы и регулировок культиватора-растениепитателя КРН-5,6.

2.5.2 Задачи работы:

1. Изучить устройство, технологический процесс и основные регулировки культиватора КРН-5,6.

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Культиватор КРН-5,6.

2.5.4 Описание (ход) работы:

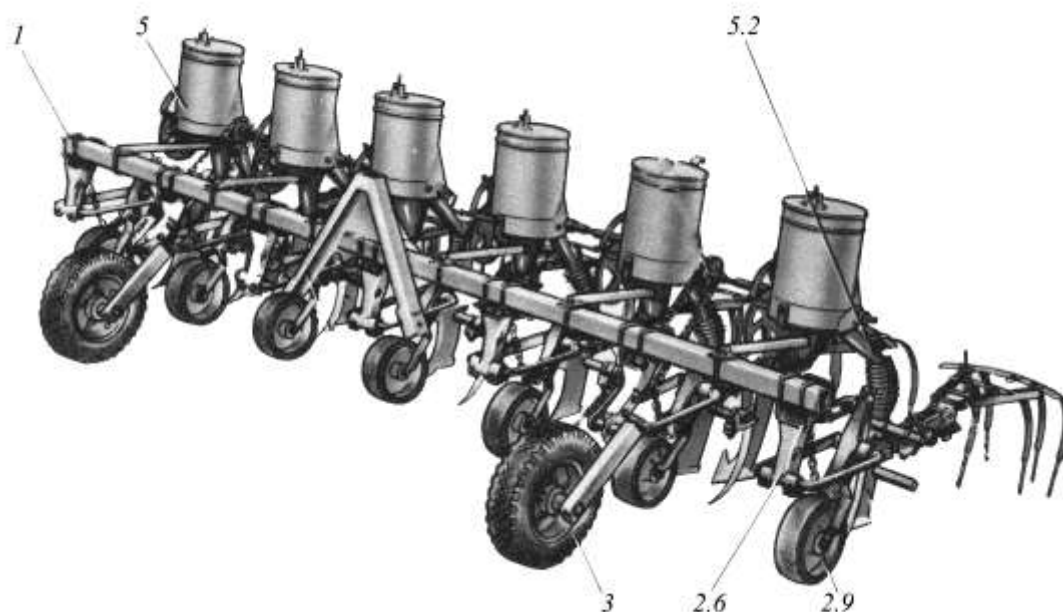
Культиватор-растениепитатель навесной КРН-5,6 предназначен для ухода за посевами кукурузы, подсолнечника, клеверины и других высокостебельных пропашных культур, высеянных с междурядьем 60 и 70 см. Культиватор в зависимости от установленных на нем рабочих органов может выполнять следующие операции:

- подрезание сорной растительности и рыхление почвы в междурядьях;
- подкормку растений минеральными удобрениями;
- окучивание растений;
- нарезку поливных борозд с одновременным внесением минеральных удобрений;
- обработку защитных зон рядков ротационными игольчатыми дисками, полольными боронками;
- рыхление почвы в междурядьях на глубину до 16 см и др.

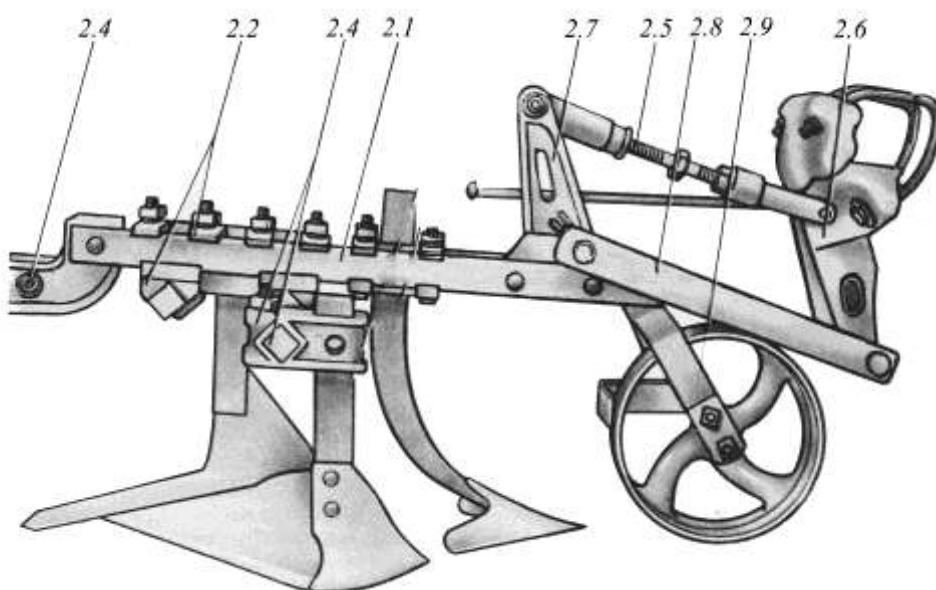
Навесной культиватор-растениепитатель КРН-5,6 предназначен для междурядной обработки и подкормки кукурузы, подсолнечника и других культур, высеянных восьмирядными сеялками.

К поперечному брусу 1, опирающемуся на колеса 3, прикреплены секции 2 с рабочими органами и туковывсевающие аппараты 5. Для агрегатирования с трактором служит замок автосцепки АС-1.

Секция рабочих органов представляет собой четырехзвенный параллелограммный механизм, состоящий из переднего 2.6 и заднего 2.7 кронштейнов, нижней П-образной тяги 2.8 и верхней (винтовой стяжки) 2.5. На переднем кронштейне закреплена рамка опорного колеса 2.9 секции и продольный брус 2.1 (грядиль). К грядилью при помощи накладок 2.2, выдвижных брусков 2.3 и держателей 2.4 присоединяют рабочие органы. Секции, закрепленные на брусе рамы скобами, можно переставлять для обработки междурядий 60-70 см.



Культиватор-растениепитатель навесной



Секция рабочих органов культиватора

1 - брус-рама с замком автосцепки, 2 - секция рабочих органов 2.1 - грядиль, 2.2 - накладка, 2.3 - брусок выдвижной, 2.4 - держатель, 2.5 - верхнее звено параллелограммного механизма (винтовая стяжка), 2.6 - передний кронштейн, 2.7 - задний кронштейн, 2.8 - нижняя П-образная тяга, 2.9 - рама опорного колеса секции, 3 - колесо, 4 - транспортное приспособление, 4.1 - брус транспортный, 4.2 - кронштейн, 4.3 - выдвижная опора, 4.4 - замок автосцепки транспортный, 4.5 - выдвижной брус, 4.6 - транспортная опора, 5 - туковысевающий аппарат, 5.1 - емкость для удобрений, 5.2 - тукопровод, 5.3 - спирально-проволочный шнек, 5.4 - козырек, 5.5 - приемная воронка, 5.6 - указатель уровня туков в бункере, 5.7 - редуктор.

При установке на заданную глубину обработки стойку рабочего органа перемещают в держателях 2.4. Расстояние между рабочими органами в продольном направлении изменяют перестановкой накладок 2.2 вдоль грядилей, а в поперечном - перемещением выдвижных брусьев 2.3 в накладках и боковых держателей 2.4 по брускам.

Положение грядилей каждой секции, а следовательно, и углы наклона рабочих органов регулируются изменением длины верхнего звена параллелограммного механизма 2.5.

Положение грядилей одновременно всех секций регулируют изменением длины верхней центральной тяги механизма навески трактора.

Для транспортировки культиватора-растениепитателя на большие расстояния он оснащен транспортным приспособлением, представляющим собой замок автосцепки 4.4 на выдвижном бруске 4.5 и опорные колеса, устанавливаемые на кронштейнах 4.2 бруса 4.1. При установке культиватора КРН-5.6 на длительное хранение используются выдвижные 4.3 и транспортные 4.6 опоры.

Рабочими органами культиватора являются правые и левые односторонние самозатачивающиеся лапы (бритвы) с шириной захвата 165 мм, универсальные самозатачивающиеся лапы с шириной захвата 220 и 270 мм, долотообразные лапы, подкормочные ножи.

Кроме того, на культиваторе могут быть установлены окучники, арычники-бороздорезы, лапы-отвальчики, защитные щитки, ротационные игольчатые диски, пропалочные боронки и комплекты рабочих органов для перспективных технологий возделывания овощных и технических культур (см стенд "Рабочие органы культиватора КРН-5,6).

Подкормочное устройство включает в себя тарельчатые туковысевающие аппараты 5, тукопроводы и подкормочные ножи.

Туковысевающий аппарат АТП-2 состоит из емкости 5.1 для удобрений, высевающего спирально-проволочного шнека 5.3, двух козырьков 5.4, приемных воронок 5.5, указателя уровня туков в бункере 5.6.

Нижнюю часть тукопровода вставляют в раструб подкормочного ножа и закрепляют пружинной скобой.

При движении агрегата спирально-проволочный шнек, находящийся в нижней части емкости 5.1, подает удобрения через высевное окно, в приемную воронку и тукопровод 5.2 к подкормочному ножу на дно образованной борозды.

Количество удобрений, находящихся в емкости 5.1, определяют по положению указателя уровня туков относительно крышки емкости.

Высевающие спирально-проволочные шнеки туковысевающих аппаратов получают вращение от опорных колес 3 культиватора растениемпитателя цепной передачей через редуктор 5.7 со сменными шестернями.

Количество вносимых удобрений устанавливают изменением скорости вращения спирально-проволочного шнека и положением козырьков 5.4.

На культиваторах-растениемпитателях в зависимости от задач обработки, культуры, почвенно-климатических условий, способа посева и возраста растений применяют различные рабочие органы. Рабочие органы для обработки междурядий подразделяются на полольные (односторонние плоскорежущие лапы-бритвы), стрелчатые плоскорежущие, стрелчатые универсальные лапы и лапы отвальчики, рыхлительные (долотообразные и оборотные лапы), окучивающие (окучники-бороздорезы), прополочные боронки, ротационные (игольчатые диски) и подкормочные ножи.

До выезда в поле в соответствии со схемой требуемой обработки выбирают рабочие органы.

На каждой секции, как правило, устанавливают по три лапы.

Для уничтожения сорняков и рыхления почвы в междурядьях обычно ставят универсальную стрелчатую лапу и две бритвы (левую и правую).

Для подкормки растений по краям секции устанавливают подкормочные ножи, а посередине – универсальную стрелчатую лапу или рыхлительное долото.

Для глубокого рыхления устанавливают три долотообразных лапы.

Расстановка опорных колес, секций и рабочих органов.

Опорные колеса трактора и колеса культиватора раздвигают на такую колею, чтобы они перекатывались посередине междурядья, а расстояние от рядка до края колеса или гусеницы было не менее 15 см.

Для расстановки секций на бруске культиватора мелом намечают места крепления секций. При четном числе обрабатываемых рядков среднюю секцию закрепляют в середине бруса, а остальные от нее и друг от друга на расстоянии, равном ширине междурядий. При этом рядки и колеса секций должны располагаться посередине междурядий.

Рабочие органы расставляют по разметочной доске, на которую наносят продольную линию культиватора, осевые линии рядков и принятые защитные зоны.

Рабочие органы расставляют по намеченным рядкам так, чтобы кромки лезвий, ближайших к рядку, располагались от него на расстоянии, равном ширине защитной зоны.

При установке на секции 2 нескольких рабочих органов их распределяют в шахматном порядке по длине рядков 2.1 так, чтобы промежутки между концами

крыльев соседних лап были не меньше 3 см (для прохода почвы и растительных остатков). Рыхлительные лапы размещают так, чтобы расстояние между ними на грядиле 2.1 по ходу движения агрегата было наибольшим.

Для полного подрезания сорняков стрелчатые лапы и бритвы устанавливают в междурядьях с перекрытием в 3...7 см.

Для того чтобы исключить подрезание культурных растений в стыковых междурядьях на крайних секциях культиватора монтируют неполный набор рабочих органов, сокращая в нем число лап на одну или две, при этом стыковые междурядья обрабатываются дважды смежными проходами.

Установка рабочих органов на заданную глубину обработки.

Под опорные колеса культиватора подкладывают бруски высотой на 2...3 см меньше требуемой глубины обработки.

Под колеса секций подкладывают такие же бруски.

Регулируя длину верхнего звена параллелограммного механизма, грядиль секции располагают параллельно площадке.

Если чрезмерно укоротить звено, то лапы будут идти "на носках". В этом случае увеличится перемещение разрыхленного слоя, ухудшится подрезание сорняков, возрастет засыпание почвой рядков растений, дно борозды будет волнистым. При чрезмерном удлинении звена лапы будут перемещаться "на пятках" и недостаточно заглубляться.

Рабочие органы опускают на площадку так, чтобы режущие кромки стрелчатых лап и бритв полностью соприкасались с плоскостью, а рыхлительные лапы опирались на нее носками. В таком положении стойки рабочих органов закрепляют в держателях стопорными винтами.

Установка туковысевающих аппаратов на заданную норму высева удобрений.

Перед установкой туковысевающих аппаратов на требуемую норму высева в емкость 5.1 засыпают удобрения, просеянные через решето с отверстиями диаметром 7 мм. Из раструбов подкормочных ножей вынимают тукопроводы 5.2 и под них подставляют какие-либо емкости. В зависимости от требуемой нормы внесения туков устанавливают необходимое передаточное отношение, указанное в заводской инструкции или справочнике и, равномерно, имитируя движение агрегата по полю, вращают каждое колесо 3 культиватора на "n" оборотов, что соответствует высеву удобрений на площади 0,01 га. Значение "n" находят по формуле:

$$n = \frac{100 \cdot 0,95}{\pi \cdot D \cdot v \cdot k}$$

где n - число оборотов каждого колеса;

0,95 – коэффициент, учитывающий скольжение опорных колес;

D – диаметр колеса, м;

k – число рядков, обрабатываемых за один проход агрегата;

b – ширина междурядья, м.

Удобрения, высеянные всеми аппаратами, собирают и взвешивают. Полученную массу умножают на 100. Результат представляет собой фактическую норму высева (в килограммах) на 1 га обрабатываемой площади.

При необходимости, в случае значительного отклонения фактической нормы от заданной, корректируют передаточное отношение от колес 3 к спирально-проволочным шнекам посредством постановки нужных шестерен на редукторе 5.7 или замены ведущих звездочек на приводных опорных колесах 3 культиватора.

Регулировку проводят до тех пор, пока не будет получена заданная норма высева удобрений.

2.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).

Тема: «Машины для внесения удобрений»

2.6.1 Цель работы: Изучить устройство, работу и регулировки разбрасывателей 1-РМГ-4 и РТТ-4,2.

2.6.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок разбрасывателя минеральных удобрений 1-РМГ-4.
2. Изучение устройства, работы и регулировок разбрасывателя туков РТТ-4,2.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Разбрасыватель удобрений 1-РМГ-4.
2. Разбрасыватель удобрений РТТ-4,2.
3. Учебные плакаты.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Разбрасыватель минеральных удобрений 1-РМГ-4 предназначен для сплошного разбрасывания по поверхности почвы минеральных удобрений, слабопылящих и известковых материалов, извести и гипса.

1-РМГ-4 агрегируется с тракторами тягового класса 1,4 (14 кН) (МТЗ всех модификаций), оборудованными гидрокрюками и выводами для подсоединения электрооборудования и тормозной системы.

Разбрасыватель представляет собой одноосную полуприцепную машину (рис.1), состоящую из цельносварной несущей конструкции кузова 1 с рамой, как основного узла, на котором монтируются все механизмы и узлы разбрасывателя. Основные узлы 1-РМГ-4: кузов 1, ходовая часть 10, транспортер 2, дозирующее устройство 12, разбрасывающие диски 5 и 6.

По дну кузова разбрасывателя проходит прутковый транспортер 2. Привод транспортера 2 осуществляется от опорного колеса 10 разбрасывателя с помощью приводного ролика 9 через три ступени цепных передач, которые позволяют получать две скорости транспортера 2: $V_p = 1,3$ м/мин и $V_p = 6,6$ м/мин путем перестановки цепи на первом контуре (от ролика 9 к контрприводу).

Разбрасывающие диски 5 и 6 приводятся во вращение гидромотором.

Кузов 1 устанавливается на поддрессоренную ходовую систему. Электропроводка проложена по боковому уголку и внутри верхнего швеллера кузова.

Кузов 1 представляет собой сварную конструкцию трапецеидальной формы. Задний борт кузова имеет окно для прохода массы и установки дозирующей заслонки 12 с

механизмом ее привода 13. К лонжеронам рамы приварены кронштейны для крепления основных рабочих органов разбрасывателя.

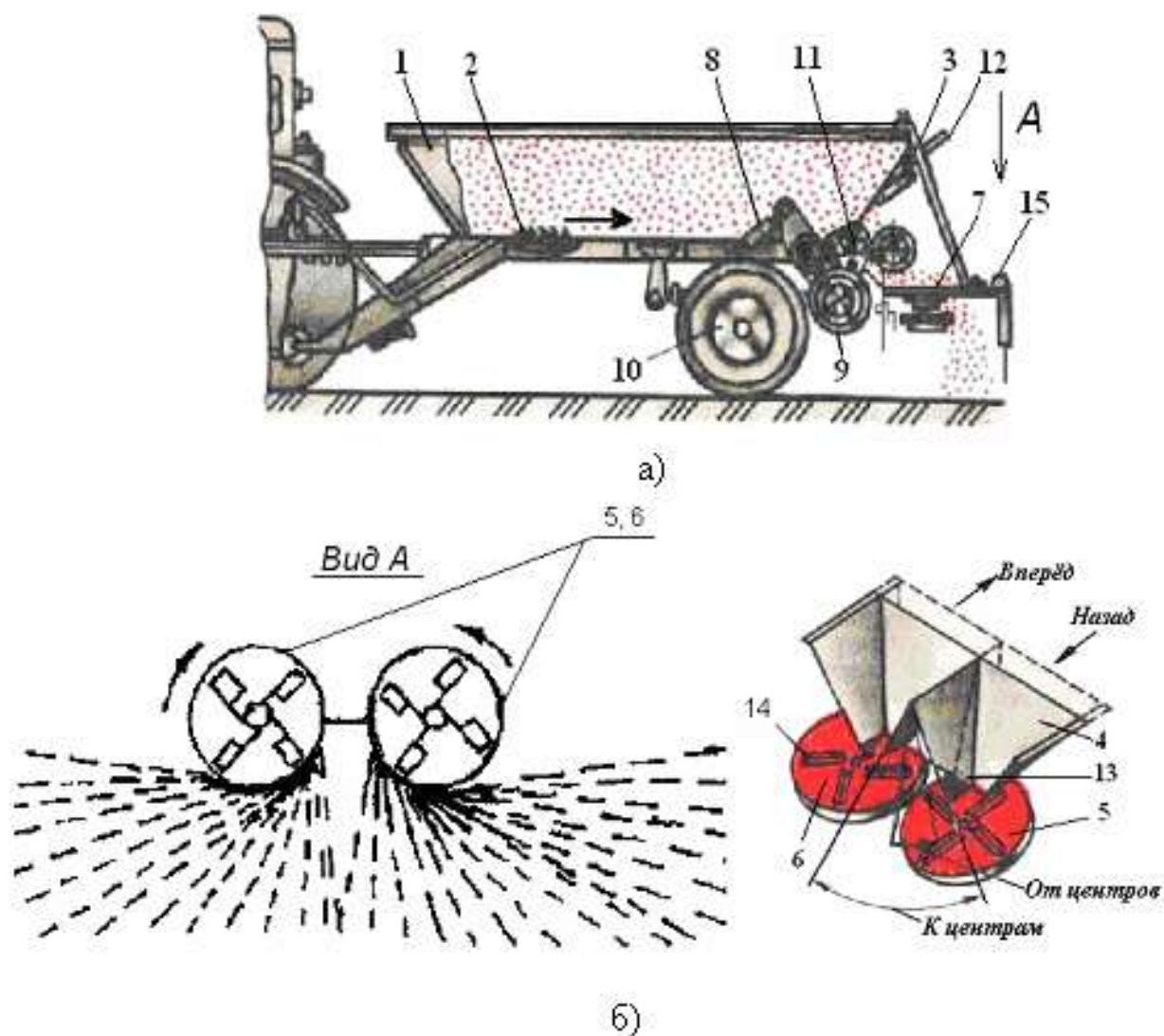


Рис. 1. Схема рабочего процесса машины 1-РМГ-4:

а) технологическая схема; б) разбрасывающее устройство.

- 1 - кузов, 2 - транспортер; 3 - дозирующее устройство; 4 - тукоделитель;
 5 - правый разбрасывающий диск; 6 - левый разбрасывающий диск;
 7 - гидромотор; 8 - гидроцилиндр; 9 - приводной ролик; 10 - ходовое приводное колесо;
 11 - ведущий вал транспортера, 12 - заслонка дозатора;
 13 - шарнирно-рычажный механизм дозирующего устройства; 14 - лопатка;
 15 - ветрозащитное устройство.

Питающий транспортер 2 представляет собой бесконечную (замкнутую) цепь из прутков волнистой формы, соединенных между собой изогнутыми концами каждого прутка. Изогнутые прутки движутся острыми концами против хода машины, что препятствует налипанию удобрений в направляющих желобках транспортера и предотвращает его «всплывание». Для получения норм внесения удобрений, не зависящих от скорости движения агрегата, привод транспортера осуществляется от ходового колеса

10 посредством прижимного ролика 9. От прижимного ролика 9 при помощи цепных передач вращение передается на ведущий вал транспортера 11.

Прижим ролика 9 к ходовому колесу 10 осуществляется гидроцилиндром 8, подключенным к трубопроводам гидромотора 7 через стабилизатор давления, позволяющий получать постоянное усилие прижатия, независимо от перемещения поддрессоренного колеса 10 ходовой части разбрасывателя.

Дозирующее устройство 3 представляет собой секционную подпружиненную заслонку 12 шиберного типа, перемещающуюся в пазах на заднем борту кузова при помощи шарнирно-рычажного механизма 13.

Разбрасывающее устройство (рис.1б) состоит из двух разбрасывающих дисков правого 5 ведущего и левого 6 ведомого, тукоделителя 4, клиноременной передачи и гидромотора 7. Правый разбрасывающий диск 5 является ведущим и состоит из штампованного диска с лопатками 14, вращаемого через зубчатую полумуфту гидромотором 7. В нижней части диска закреплен вариаторный шкив для передачи вращения на ведомый диск 6.

Левый тукоразбрасыватель 6 (ведомый) представляет собой такой же диск с лопатками и шкивом 5. Передача вращения на него осуществляется перекрестной клиноременной передачей.

Тукоделитель 4 сварен из листовой стали в виде двух рукавов коробочного сечения. Внутренние стенки рукавов закреплены шарнирно, что позволяет регулировать место подачи разбрасываемого материала на диски (от периферии к центру диска). Тукоделитель 4 при необходимости можно перемещать в пазах по продольной оси кузова 1.

Привод рабочих органов разбрасывателя осуществляется от гидросистемы трактора. Масло под давлением подводится от распределителя гидросистемы трактора к гидромотору МНШ-46У 7, и, одновременно, через стабилизатор давления в бесштоковую полость гидроцилиндра 8, обеспечивая вращение разбрасывающих дисков 5 и 6 и необходимое усилие прижатия прижимного ролика 9. Рабочее давление в гидросистеме до 8,5 МПа (85 кг/см²). Слив масла от гидромотора 7 и гидроцилиндра 8 осуществляется по трубопроводу к распределителю трактора.

Ветрозащитное устройство 15 улучшает равномерность разбрасывания удобрений в ветреную погоду и состоит из левого и правого трубчатых корпусов, обтянутых плотной тканью. Крепится ветрозащитное устройство на кронштейнах разбрасывателя в задней его части. В рабочем (горизонтальном) положении правая и левая части ветрозащитного устройства удерживаются с помощью цепей. В транспортном положении крылья

ветрозащитного устройства поднимаются вверх и закрепляются цепями. Тент на крыльях при этом сворачивают в трубку и с помощью сшивальников крепят к трубам каркасов и задней площадке.

Разбрасыватель 1-РМГ-4 имеет систему электрооборудования и тормозную систему. Тормоза разбрасывателя колодочные гидравлические и по устройству аналогичны тормозам автомобиля ГАЗ-52 с приводом от ручного рычага торможения с места водителя трактора.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РАБОТЫ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ.

Заранее измельченные и просеянные твердые удобрения или известковые материалы загружаются в кузов 1 разбрасывателя погрузочными средствами. Максимальная величина гранул и влажность должны соответствовать агротребованиям.

Подъехав к месту посева и установив заданную норму высева минеральных удобрений, рычагом гидрораспределителя трактора включаются рабочие органы разбрасывателя, и агрегат начинает движение. При этом прутковый транспортер 2, привод которого осуществляется от ходового колеса 10, перемещает удобрения через дозирующее устройство 3 к тукоделителю 4.

Пройдя через тукоделитель 4, удобрения делятся на два потока и направляются на вращающиеся разбрасывающие диски 5 и 6, которые разбрасывают их веерообразным потоком на поверхность почвы.

При работе разбрасывателя в ветреную и ненастную погоду на него устанавливается тент и ветрозащитное устройство 15. Если нет необходимости в использовании тента, то его сворачивают в рулон и крепят на переднем борту с помощью сшивальников.

УСТАНОВКИ И РЕГУЛИРОВКИ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ.

Установка разбрасывателя на заданную норму внесения удобрений. Норма внесения удобрений регулируется за счет изменения скорости движения питающего транспортера и величины высевной щели.

При установке определенной нормы можно руководствоваться таблицей норм внесения, закрепленной на задней стенке разбрасывателя. Нормы высева до 1000 кг/га получают на малой скорости транспортера, т.е. цепной передачей первой ступени $Z_1 = 10$, $Z_2 = 32$.

Норму высева свыше 1000 кг/га получают на большей скорости транспортера, т.е. на передаче $Z_1 = 25$, $Z_2 = 17$.

При работе по мокрой колее с травяным покровом на большой скорости транспортера рекомендуется устанавливать цепь противоскольжения на приводной ролик.

При работе на максимальных нормах внесения удобрений рекомендуется пружинную гребенку, установленную на выходе транспортера, повернуть вверх и заблокировать в поднятом положении пружинным шплинтом.

Для равномерного распределения удобрений по ширине захвата следует пользоваться перемещением тукоделителя по его направляющим и изменением положения подвижных деталей тукоделителя, меняя тем самым место подачи удобрений на центробежные диски, что дает возможность регулировать дальность разбрасывания.

Перемещение тукоделителя вперед по ходу разбрасывателя увеличивает концентрацию удобрений в средней части засеваемой полосы. Перемещение тукоделителя назад по направляющим увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы.

Поворот подвижных деталей тукоделителя к центру разбрасывающего диска увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы, а поворот их в обратном направлении (от центра) увеличивает концентрацию удобрения в средней части засеваемой полосы.

При регулировке необходимо стремиться к обеспечению наибольшей ширины захвата при хорошей равномерности.

Натяжение приводных цепей транспортера производится следующим образом: первоначально натягивают эксцентриком первую ступень (от ролика к контрприводу), а затем вторую, предварительно ослабив натяжение третьей ступени, таким образом, чтобы стрела провисания между точками сбег со звездочек была равна 4...5 мм. В последнюю очередь натягивают третью ступень, посредством натяжной звездочки, чтобы стрела провисания была равна 6...10 мм.

Натяжение клинового ремня необходимо начинать с ведущего диска, а после использования его диапазона регулировки, дальнейшее натяжение ремня проводить за счет ведомого диска.

Для регулировки необходимо отпустить гайки стопорных болтов крепления нижнего полушквива и легкими ударами молотка по упорам нижнего полушквива проворачивать его против часовой стрелки с одновременным прокручиванием за ремень обоих дисков. После окончания регулировки стопорные болты необходимо надежно затянуть.

Ремень правильно натянут, если при нагрузке в 40 Н стрела прогиба будет равной 6...10 мм. Особенно тщательно надлежит проверять натяжение ремня в первые 48 часов его работы. За это время происходит наибольшая вытяжка ремня.

Регулировка натяжения транспортера осуществляется перемещением его натяжной оси (она же – ведомая) при помощи натяжных винтов. Прутки транспортера должны прилегать к полу кузова, а снизу иметь стрелу прогиба до 10 мм. Перетяжка не допускается, т.к. это может привести к обрыву или ускоренному износу прутков и звездочек. Перед регулировкой необходимо тщательно очистить ручки пола кузова от удобрений.

При эксплуатации разбрасывателя 1-РМГ-4 необходимо соблюдать давление в шинах в пределах 0,35 МПа (3,5 кг/м²) и следить за герметичностью всех соединений трубопроводов, уровнем масла в гидросистеме трактора. Необходимо осуществлять тщательный контроль тормозной системы, электрооборудования разбрасывателя, своевременно выявляя и устраняя все обнаруженные неисправности указанных систем. Через каждый 200 часов работы производится регулировка подшипников ступицы ходовых колес. Особое внимание необходимо уделять очистке и мойке разбрасывателя от минеральных удобрений после окончания работ, т.к. минеральные удобрения вызывают интенсивную коррозию кузова и всех его узлов.

2. РТТ-4,2

2.1. Ознакомиться с назначением разбрасывателя и его технической характеристикой.

2.2. Изучить общее устройство и разобрать устройство основных узлов и машины и их регулировки.

2.3. Оформить отчет.

Прицепная туковая сеялка РТТ-4,2А. Предназначается для основного внесения удобрений, весенней подкормки зерновых культур, удобрения лугов. Конструкция прицепного варианта сеялки предусматривает использование машин для комплектования широкозахватных агрегатов. Изучать туковую сеялку надо в следующем порядке. Осмотреть устройство тукового ящика, открыть крышку ящика, снять отражательный щит и ознакомиться с конструкцией туковысевающих аппаратов, ворошителей и сбрасывателей. Обратит внимание на крепление тукового ящика к раме машины. Осмотреть передок сеялки и его соединение с основной рамой. Наиболее сложной частью сеялки является механизм передачи на рабочие органы, поэтому при изучении его необходимо последовательно просмотреть привод к туковысевающим тарелкам 5 (рис. 2) от оси левого приводного колеса, а от правого — на ворошители 2 и сбрасыватели 4. Чтобы лучше уяснить кинематику передаточного механизма, нужно поднять сеялку, установить под раму подставки, тем самым освободить приводные колеса. Затем

прокрутить поочередно правое и левое колеса по ходу движения сеялки и изучить работу механизма. Провернуть колеса в обратную сторону, изучить работу обгонных муфт. Выяснить назначение и действие разъединительных кулачковых муфт и предохранительной муфты в приводе на ворошитель. Разобраться с работой механизма выключения передач от гидроцилиндра.

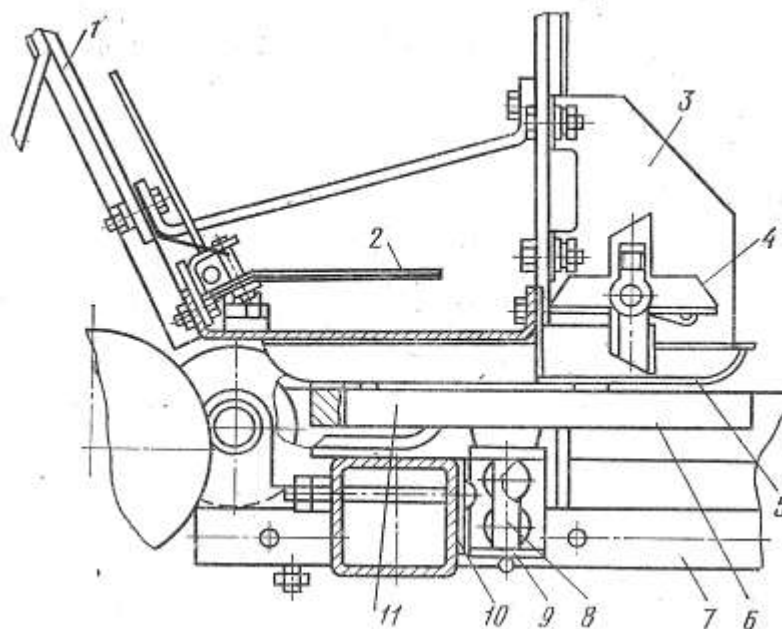


Рис. 2 – Рабочие органы туковой сеялки РТТ-4.2А:

1 - туковый ящик, 2 - ворошитель, 3 - кронштейн, 4 - сбрасыватель, 5 - высевая тарелка, 6 - зубчатый венец, 7 - угольник, 8 - ось, 9 - скоба, 10 - уголок, 11 - брус

Подготовка сеялки к работе. Перед работой необходимо проверить надежность крепления всех механизмов и деталей машины, смазать их согласно инструкции и отрегулировать. Установить зазор между дном ящика и верхней кромкой тарелки в пределах 2—3 мм перемещением уголков 10 с осями 8, на которых надеты тарелки. Это обеспечит нормальную работу разбрасывателя, исключая просыпание туков и дополнительную нагрузку от трения тарелки по дну ящика. 1 Отрегулировать зазор между впадиной зубчатого венца 6 и витком червяка на 2 мм за счет перемещения скобы 9 по прорезям уголка 10. Зазоры между лопастями сбрасывателя 4 и тарелкой 5 установить в пределах 1—3 мм. Регулировку выполнить передвижением кронштейнов 3 с валом сбрасывателя, используя овальные отверстия кронштейнов. Проверить положение заслонок регулятора норм высева и отрегулировать их. Для этого установить рычаг регулятора норм на десятое деление шкалы регулятора и выставить каждую заслонку на расстояние от их концов до дна тарелки 10 мм.

Регулировка предохранителя контрпривода ворошителя. Длина нормально сжатой пружины предохранителя должна быть 70—72 мм. Если - кулачки звездочки 1 (рис.2) и

храповика 3 проскальзывают друг по другу, а в туковом ящике нет посторонних предметов, то пружину 5 нужно поджать на 3—5 мм. Для этого ослабить винт 10, кольцо 11 подать вправо по валу 12 вместе с кожухом 2. Гайку 7 провернуть по часовой стрелке до сжатия пружины 5, контргайку 8 туго затянуть.

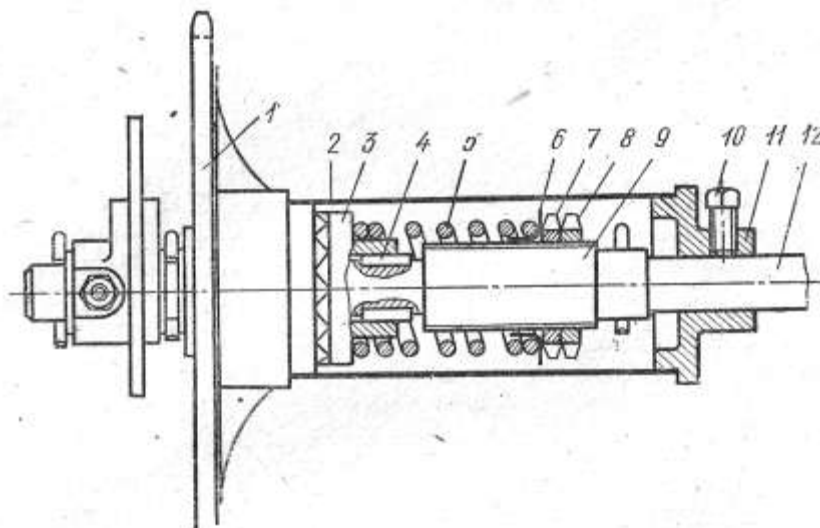


Рис. 2 – Предохранитель контрпривода ворошителя:

1 — звездочка, 2 — кожух, 3 — храповик, 4 — шпонка, 5 — пружина, 6 — шайба специальная, 7 — гайка, 8 — контргайка, 9 — резьбовая втулка, 10 — винт, 11 — стопорное кольцо, 12 — вал контрпривода.

2.7 Лабораторная работа №7 (2 часа).

Тема: «Машины для защиты растений»

2.7.1 Цель работы: Изучить устройство, работу и регулировки машин для химической защиты растений.

2.7.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок опрыскивателя ОП-2000-2-01.
2. Изучение устройства, работы и регулировок протравливателя семян ПС-10А.
3. Изучение устройства, работы и регулировок аэрозольного генератора АГ-УД-2
4. Изучение устройства, работы и регулировок опыливателя ОШУ-50.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Опрыскиватель ОП-2000-01.
2. Протравливатель семян ПС-10А.
3. Аэрозольный генератор АГ-УД-2.
4. Опытливатель ОШУ 50.
5. Учебные плакаты.

2.7.4 Описание (ход) работы:

1. ОП 2000-2-01

1.1. Познакомиться с назначением и краткой технической характеристикой прицепного малообъемного штангового опрыскивателя ОП-2000-2-01.

1.2. Изучить общее устройство машин.

1.3. Разобраться с вариантами заправки и работы опрыскивателя, изучить устройств основных узлов и выполнение технологических регулировок.

1.4. Оформить отчет.

Опрыскиватель выполнен в виде одноосного полуприцепа, агрегируемого за прицепную серьгу трактора. Он состоит из шасси, бака для рабочей жидкости с гидравлической мешалкой, насосного агрегата, регулятора давления, всасывающей нагнетательной коммуникаций и распиливающей штанги.

Шасси 28 - предназначено для монтажа основных узлов опрыскивателя и сцепки его с трактором. Оно состоит из рамы, двух колес, в передней части к раме приварена сница с выдвигающейся и прицепной серьгой и страховочной цепью; передняя часть рамы в нерабочем состоянии опирается на опору, с левой стороны рамы закреплена подножка.

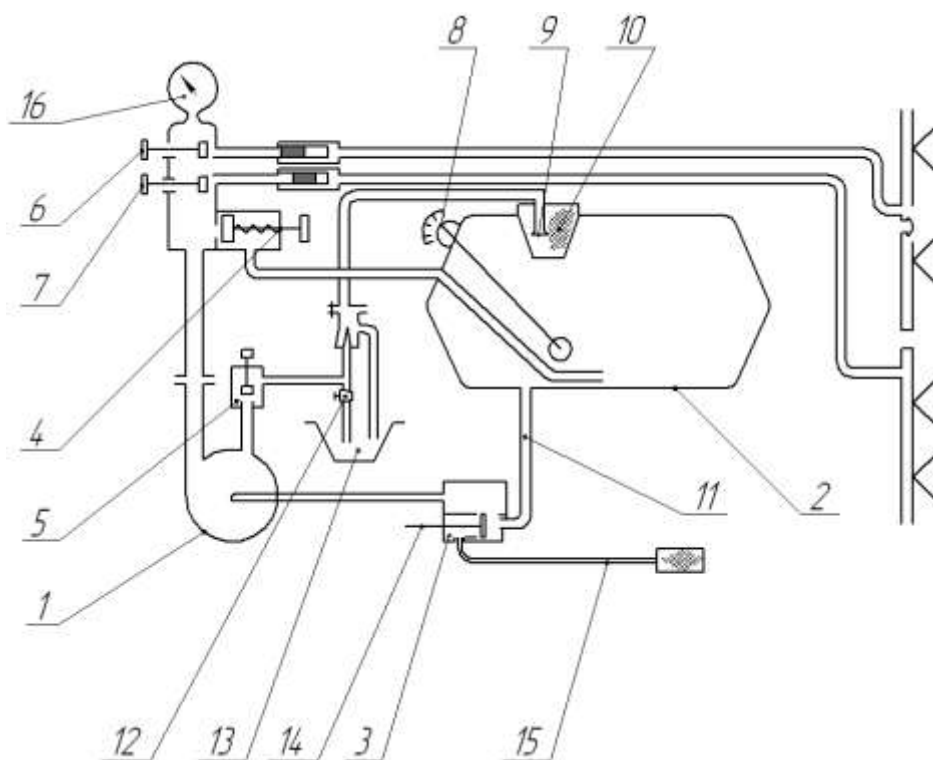
В зависимости от ширины междурядий обрабатываемых культур опорные колеса можно устанавливать с шириной колеи 1400, 1500 или 1800 мм. На оси колеса имеется два отверстия, выдвигая или вдвигая и фиксируя их болтами, получаем соответственно ширину колеи 1400 или 1500 мм. Для получения колеи в 1900 мм оси необходимо

выдвинуть, а колеса переставить на 180°. Нормальное давление в шинах колеса - 0,25 МПа (2,5 кг/см).

Для работы опрыскивателя в междурядьях 45 см по спецзаказу завод поставляет дополнительные шины, обеспечивающие колею 1350 мм.

Прицепная серьга сноры опрыскивателя имеет два отверстия и с помощью шплинта фиксируется в двух положениях (выдвинута вдвинута). Если у трактора расстояние от вала отбора мощности до оси прицепной скобы 509 мм, то сноргу необходимо вдвинуть, если же это расстояние 400 мм - сноргу выдвинуть. Прицепное устройство трактора должно быть установлено от поверхности поля на высоте 350мм.

Страховочная цепь присоединяется к трактору и предохраняет опрыскиватель от поломок, при случайном отсоединении снорги и сноры от прицепного устройства трактора.



- 1 –центробежный насос, 2 – бак, 3 – распределитель, 4 – регулятор давления, 5 – запорный кран, 6,7 – запорные устройства регулятора давления, 4,8 – уровнемер, 9 – наконечник, 10 – крышка горловины, 11 – заправочный рукав для концентрированных сухих ядохимикатов, 12 – пробковый кран, 13 – заправочная емкость, 14 – шток запорного устройства распределителя, 3,15 – заборный рукав, 16,17,21,22,24,25 – рукава, 18 – гидромешалка, 19 – эжектор, 20 – заправочный рукав для концентрированных жидких ядохимикатов, 26 – рабочие секции, 27 – штанга, 28 – шасси.

Бак 2 - предназначен для рабочего раствора. В верхней части бака расположена заливная горловина с откидной крышкой 10 и сетчатым фильтром. Плотное прилегание крышки к горловине бака обеспечивается резиновым уплотнением. В крышке имеется

самозакрывающийся подпружиненный клапан, позволяющий заправлять бак без открывания крышки. Уровень жидкости в баке определяется с помощью уровнемера 8, смонтированного в передней части бака и состоящего из поплавка, штока и стрелки-указателя. Гидромешалка 18, установленная внутри бака, обеспечивает перепускание излишков раствора и постоянное его перемешивание с целью постоянства концентрации по всему объему бака.

Насосный агрегат состоит из редуктора и центробежного насоса, служит для передачи вращения от ВОМ трактора к рабочему колесу насоса. Насос соединен с корпусом редуктора при помощи специального фланца. Места соединений уплотнены резиновым кольцом и прокладкой. Центробежный насос состоит из корпуса, рабочего колеса, установленного на валу редуктора, деталей крепления и уплотнителя. В передней части корпуса имеются две пробки: нижняя - для удобства демонтажа рабочего колеса, верхняя - для заливки в насос воды перед первоначальным запуском. В корпусе насоса имеются две полости: всасывающая (синего цвета) и нагнетательная (белого цвета).

Регулятор давления 4 служит для установки необходимого давления в нагнетательной коммуникации. Он состоит из корпуса, двух запорных устройств 6 и 7 со штоками, клапана с осью коромысла со штоком изменения давления, откидной рукоятки

Рабочая жидкость попадает из регулятора давления на каждую половину штанги раздельно, для этого на регуляторе давления предусмотрено два подвода, каждый из которых перекрывается штоком. Рабочее давление контролируется манометром, а изменяется положением клапана (сечением выходного отверстия) с помощью штока изменения давления. При самопроверке опрыскивателя откидная рукоятка обеспечивает освобождение клапана и переключение регулятора давления на полный перелив, не нарушая режим настройки.

Распределитель 3 - обеспечивает переключение подачи рабочей жидкости в насос из бака опрыскивателя при работе или из посторонних емкостей при самозаправке. Он состоит из корпуса, запорного устройства (клапан, шток, ручка) с фиксатором прессованного кольца и деталей уплотнения. Для самозаправки к распределителю подсоединяется заборный рукав 15. Направление потока рабочей жидкости переключается установкой двустороннего клапана в одно из крайних положений с последующей фиксацией

Фильтры 19 - предназначены для очистки рабочей жидкости от примесей, поступающей из бака опрыскивателя 2.

Штанга 17 - служит для распределения рабочей жидкости по поверхности обрабатываемого участка. Она состоит из пяти несущих металлических секций,

выполненных в виде плоских ферм; одной центральной, двух промежуточных и двух крайних, шарнирно соединенных между собой при помощи осей. Центральная секция подвешена к поперечине шарнирно при помощи серег, чем достигается маятниковая подвеска штанги, позволяющая оставаться ей горизонтально при колебаниях трактора.

Перевод штанги из транспортного положения в рабочее, и наоборот производится с помощью двух выносных гидроцилиндров, подсоединенных с помощью шлангов и маслопроводов к гидросистеме трактора, и двух канатов со стяжками, установленными на барабанах. Правильное натяжение канатов производится в следующей последовательности:

1. Сложить штангу в транспортное положение.
2. С помощью стяжек натянуть канаты так, чтобы крайние секции слегка коснулись промежуточных, а затем стяжки несколько ослабить.
3. Разложить штангу в рабочее положение.
4. Подтянуть до касания упоров на стыках крайних и промежуточных секций.

Если для регулировки натяжения канатов длины резьбы на стяжке не хватает, то канаты необходимо укоротить, переставив их концы в зажимах. В рабочем положении штанги крайние секции к промежуточным крепятся и фиксируются с помощью пальцев.

На штанге закреплены пять рабочих секций 26, на которых в отверстиях устанавливаются распылители.

Установка штанги (рабочих секций) по высоте производится гидроцилиндром от гидросистемы трактора. Высота установки штанги выбирается из условия перекрытия зон обработки распылителями, независимо от схемы их расстановки.

Для предотвращения от поломок рабочих органов штанга при больших перекосах агрегата на промежуточных секциях закреплены предохранительные опоры.

Для заправки опрыскивателя заправщиком необходимо выполнить следующие операции:

1. Вставьте рукав заправщика в отверстие на крышке горловины 10
2. Откройте запорный клапан заправщика
3. Следите по уровнемеру 8 за заправкой бака 2.
4. При полном баке 2 закройте запорный клапан заправщика и выключите его из работы.
5. Вытащите рукав заправщика из крышки горловины 10.

Самозаправка опрыскивателя производится с помощью центробежного насоса

Для ее осуществления необходимо выполнить операции:

1. Снимите капроновую пробку с патрубка распределителя 3 и заборного рукава 15
2. Вставьте патрубок заборного рукава 15 в патрубок распределителя 3
3. Соедините заборный рукав 15 с посторонней ёмкостью
4. Вдвиньте и зафиксируйте шток: шток 14 запорного устройства распределителя 3, шток 6 и 7 регулятора давления 4 и шток 5 запорного клапана.
5. Откидной рукояткой регулятора давления 4 освободите штокрегулирующего клапана.
6. Включите в работу насос 1. При этом жидкость из заправочной ёмкости по заборному рукаву 15 поступает в распределитель 3, а от него по рукаву 16 во всасывающую полость насоса 1 (синий цвет), из всасывающей полости жидкость поступает в нагнетательную полость насоса (белый цвет), а из нее в регулятор давления 4, откуда по рукаву 17 через гидромешалку 18 поступает в бак 2.
7. Следите по уровнемеру 8 за заполнением бака 2.
8. Выключите насос 1
9. Отсоедините заборный рукав 15 от распределителя 3.
10. Установите капроновые пробки на патрубки распределителя 3 и заборного рукава 15
11. При полном баке 2 установите шток 14 распределителя в выдвинутое положение и зафиксируйте его.

Заправка легкорастворимыми концентрированными сухими и жидкими ядохимикатами

При заправке легкорастворимыми концентрированными сухими и жидкими ядохимикатами опрыскиватель сам может готовить рабочие растворы. Для этого по схеме "Самозаправка" бак 2 заправляется водой. Необходимое количество концентрированного ядохимиката (при условии получения после перемешивания раствора рабочей концентрации) добавляется в бак с помощью заправочного устройства, состоящего из эжектора 19, пробкового крана 12 и двух рукавов: 11 - для сухих и 20 - жидких ядохимикатов. Для заправки необходимо выполнить операции:

1. Отпустите заправочный рукав 11 или 20 в ёмкость 13 (при опускании рукава 20 откройте кран 12).
2. Вставьте наконечник 9 в отверстие на крышке горловины 10
3. Выдвинув шток, откройте запорный клапан 5
4. Вдвиньте и зафиксируйте шток 6 и 7 запорного устройства регулятора давления 4
5. Выдвинуть шток 14 запорного устройства распределителя 3

6. Включите насос 1

При этом вода из бака 2 через распределитель 3 по рукаву 16 засасывается насосом 1. От насоса часть воды под давлением через запорный клапан 5 по рукаву 21 будет подаваться к эжектору 19, создавая в нем разрежение. За счет которого порошок будет засасываться по рукаву 11 (концентрированная жидкость по рукаву 20) и вместе с водой наконечнику 9 будет поступать в бак 2.

Вторая же часть воды от насоса 1 будет поступать через регулятор давления 4 и рукав 17, она будет способствовать быстрому растворению порошка или концентрированной жидкости.

Работа.

Перед началом работы опрыскивателя необходимо проделать следующие операции:

1. Вставьте и зафиксируйте шток запорного клапана 5.
2. Выдвиньте шток 14 распределителя 3
3. Включите в работу насос 1
4. Установите рабочее давление на манометре 16 при помощи регулятора давления 4
5. Выдвиньте шток 6 и 7 запорного устройства регулятора давления 4.

При этом рабочий раствор из бака 2 через распределитель 3 по рукаву засасывается насосом 1, а от него под давлением поступает в регулятор давления 4. Отсюда часть жидкости по рукавам 22 поступает к фильтрам 23, а от них по рукавам 24 и 25 в рабочие секции 26 и 27. На рабочих секциях установлены распылители, которые обеспечивают распыление жидкости и обработку растений.

Излишки жидкости от регулятора давления 4 по рукаву 17 и гидромешалке 18 поступают назад в бак.

Регулировки.

В зависимости от вида работы: малообъемное опрыскивание, внесение ЖКУ, опрыскивание по интенсивной технологии необходимо правильно подобрать и расставить на рабочих секциях штанги распылители.

При малообъемном опрыскивании на рабочих секциях устанавливаются распылители диаметром 1,6 мм. На 2 и 3 отверстия крайних секций от их концов устанавливаются заглушки. После чего распылители могут устанавливаться по трем вариантам работы:

Вариант 1 - распылители устанавливаются на каждом отверстии (37 шт на расстоянии 0,5 м). Ширина обработки - 18,5 м

Вариант 2 - распылители ставятся через отверстие (19 шт на расстоянии 1,0 м), на остальные отверстия ставятся заглушки. Ширина обработки - 19,0 м.

Вариант 3 - распылители ставятся через два отверстия (13шт. на расстоянии 1,5 м), остальные отверстия глушатся. Ширина обработки - 19,5 м.

При внесении ЖКУ - на рабочих секциях устанавливаются распылители диаметром 4 мм.

Первоначально распылители устанавливаются на 2 и 3 отверстия на крайних секциях от их концов. А затем возможны два варианта расстановки:

Вариант 1 - распылители устанавливаются через отверстие (всего распылителей 23, на расстоянии 1,5 м, заглушек 28). Ширина захвата - 23 м.

Вариант 2 - распылители устанавливаются через два отверстия (всего распылителей 17. на расстоянии 1,5 м, заглушек 24)Ширина захвата - 25,5 м.

Опрыскивание пестицидами при интенсивной технологии – на рабочих секциях устанавливаются распылители диаметром 1,6. Возможны три варианта установки распылителей:

Вариант 1 - распылители устанавливаются в каждое отверстие в т.ч. и во 2 и 3 отверстие крайних секций (всего распылителей 41, заглушек нет). Ширина обработки 21,6 м.

Вариант 2 - с концов крайних секций: распылитель, заглушка, два распылителя, а далее распылители устанавливаются через отверстие, т.е. на расстоянии 1 м (всего распылителей 22, заглушек 9. Ширина обработки - 21,6 м.).

Вариант 3 - с концов крайних секций: заглушка, распылитель ,а затем распылители устанавливаются через три отверстия, т.е. на расстоянии 2м, (всего распылителей 11, заглушек 30). Ширина обработки 21,6 м.

Установка на заданную норму расхода жидкости. Исходя из заданной нормы расхода Q л/га, скорости движения агрегата V , (км/ч) и ширины его захвата B , (м) определяется расчетный минутный расход жидкости q_p через один распылитель:

$$q_p = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600 \cdot n} \text{ (л/мин)}$$

где q_p - расчетный минутный расход жидкости (л/мин)

Q - заданная норма расхода, л/га

V - рабочая скорость движения, км/ч

n - число распылителей на штанге, шт.

Затем по таблицам, имеющимся в инструкции к машине, исходя из условий работы и нормы Q , (л/га), определяется рабочее давление манометра P .

В бак заливается вода и при закрытых штоках запорных устройств машина включается в работу. С помощью регулятора давления устанавливается на манометре давление P . Под один из распылителей ставится емкость, запорные устройства открываются на время t (2-3 мин), замеряется объем жидкости в емкости Q_{ϕ} и определяется фактический минутный расход жидкости одним распылителем q_{ϕ} .

Если разница между минутными расходами q_{ϕ} и q_{ϕ} больше $\pm 3\%$, то из пропорции:

$$q_{\phi} - P = q_{\phi} - P_x$$

определяется и устанавливается на манометре искомое давление P_x .

$$P_x = \frac{q_p \cdot P}{q_{\phi}}$$

2. ПС-10А

2.1. Познакомиться с назначением и краткой технической характеристикой протравливателя семян.

2.2. Изучить общее устройство машин.

2.3. Оформить отчет.

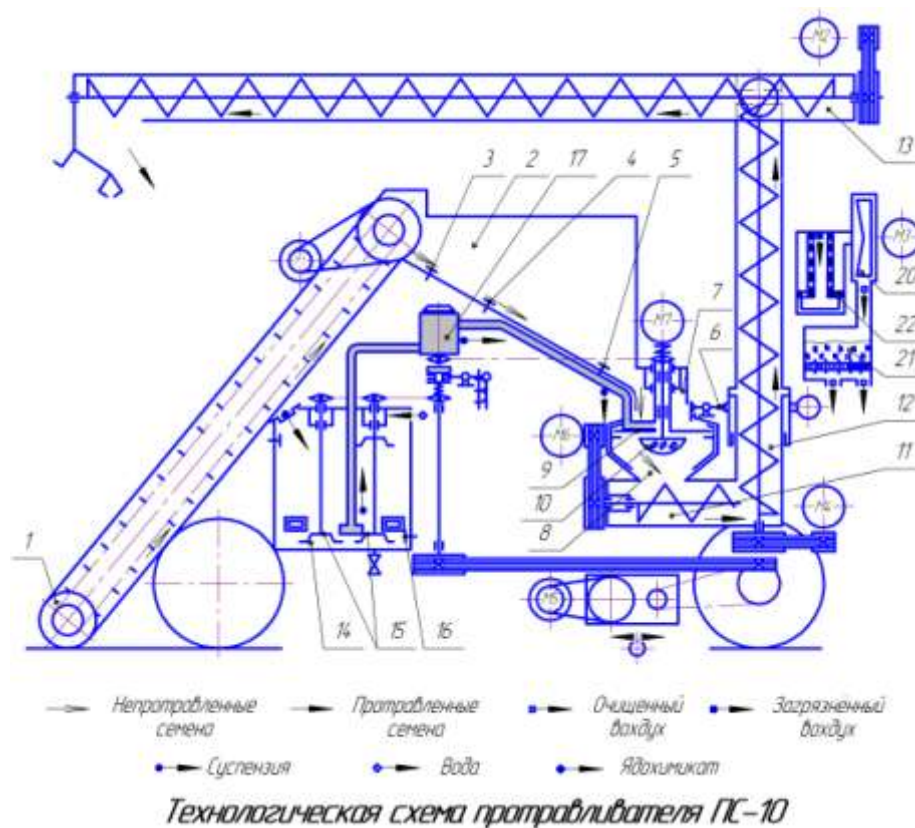
Назначение: ПС-10А предназначен для химического обеззараживания семян зерновых, зернобобовых и технических культур водными растворами и суспензиями ядохимикатов.

Протравливатель представляет собой самоходную автоматизированную установку с приводом от электродвигателей.

Он включает две основные системы: подачи семян и подачи жидкости (суспензии). В систему подачи и отгрузки семян входят: загрузочный шнек 1 с левым и правым питателями; бункер семян 2 с тремя датчиками уровня семян 3,4,5; дозатор семян 6 в виде станка с косыми прорезями; распределитель 7; протравливающая камера 8; разбрасывающий семенной диск 9; шнек протравливающей камеры 11; промежуточный (вертикальный) шнек 12; выгрузной шнек 13.

В систему подготовки и подачи протравливающей жидкости (суспензии) входят: резервуар 14 с мешалками 15 и датчиком уровня; дозатор жидкости 17 с регулятором подачи; труба подачи жидкости 18 с датчиком давления; распыливающий диск 10.

Кроме того протравливатель снабжен воздухоочистительной системой, включающий вентилятор 20, воздухопроводы и фильтры 21, 22; системой электрооборудования и агрегатами управления.



Все узлы и агрегаты протравливателя смонтированы на раме с ходовой частью.

Наиболее сложным и важным узлом протравливателя является дозатор жидкости 17. Дозатор предназначен для регулировки количества суспензии, подаваемой на распылитель. Он состоит из эксцентрикового вала, установленного в подшипниках качения с одноразовой смазкой. Между корпусом и крышками крепятся диафрагмы. В крышке запрессованы седла и установлены шариковые клапаны. На эксцентриковый вал насажена эксцентриковая втулка, на которую надета пружина, прижимающая маховичок к диску. Дозатор приводится в работу цепной передачей от промежуточного вала через звёздочку. Вращательное движение вала преобразуется в возвратно-поступательное движение диафрагм.

При движении левой диафрагмы вправо суспензия засасывается через всасывающий патрубок и нижний шариковый клапан в камеру крышки. При движении влево суспензия через верхний клапан вытесняется из камеры в нагнетательную магистраль. При этом правая диафрагма нагнетает, левая – всасывает и наоборот.

Производительность дозатора регулируется изменением хода диафрагмы за счет изменения общего эксцентриситета вала и втулки. При регулировке необходимо нажать пальцем руки маховичок сверху вниз и повернуть его на требуемое деление шкалы.

Шасси служит для монтажа на нём всех узлов и агрегатов машины. Оно состоит из ведущего моста, переднего моста, колеса рулевого управления, рулевого механизма и рамы. Каркас рамы сварной, выполнен из труб прямоугольного сечения.

Ведущий мост – опора рамы и служит для передачи крутящего момента от коробки передач на ведущие колеса посредством дифференциала.

Ведущий мост приводится в действие от коробки передач цепной передачей.

Рулевой механизм служит для поворота колес переднего моста при движении.

Органы управления и приборы.

Рукоятка четырехходового крана служит для установки крана в одно из положений: взятие проб или протравливание.

Рычаг подъёма загрузочного устройства служит для установки загрузочного устройства в одно из положений: нижнее – при протравливании; верхнее – при маневрировании и наладке.

Рычаг установки подачи семян предназначен для поворота стакана, дозирующего количество подаваемых в камеру семян.

Рычаг переключения скоростей предназначен для обеспечения передвижения протравливателя с рабочей скоростью (положение рукоятки – вверх) или скоростью маневрирования (положение – вниз).

Переключатель реверса самохода служит для обеспечения движения протравливателя вперед или назад.

Автоматический включатель установлен для подачи напряжения протравливателю и аварийного отключения протравливателя от сети в случае короткого замыкания.

Переключатель режимов работы предназначен для выполнения одного из видов работ.

- 1) наладка – «Н» - для проверки работы загрузочного устройства, шнека камеры, промежуточного и выгрузного шнеков, приготовления рабочей жидкости, для маневрирования;
- 2) выгрузка – «В» - для принудительной очистки шнеков при окончании работы;
- 3) протравливание в автоматическом режиме - «А».

В режиме «А» технологическим процессом управляют три датчика бункера семян. Нижний датчик 3 управляет подачей рабочей жидкости, средний 4 – передвижением протравливателя; верхний 5 – работой питающего загрузочного шнека.

Кнопки управления предназначены для управления механизмами протравливателя в наладочном режиме и для возобновления работы при перегрузке.

Кнопка «ЗАГРУЗКА-БЛОКИРОВКА» предназначена для запуска загрузочного устройства и возобновления работы протравливателя при перегрузке.

Кнопка «ДОЗАТОР-ВЫГРУЗКА» предназначена для запуска шнеков камеры, промежуточного и выгрузного шнека, отключения дозатора рабочей жидкости и перемешивания рабочей жидкости.

Кнопка «НАГРЕВ» предназначена для включения электронагревателей в случае их установки на машине.

Кнопка «СТОП» предназначена для отключения всех механизмов протравливателя.

Для контроля работы протравливателя служат сигнальные лампы:

- включение сети – лампа «СЕТЬ»;
- отсутствие рабочей жидкости в баке – лампа «НЕТ СУСПЕНЗИИ»;
- поступление рабочей жидкости в камеру протравливания – лампа «ПОДАЧА СУСПЕНЗИИ»;
- включение нагрева рабочей жидкости, если он установлен - лампа «НАГРЕВ».

Технологический процесс включает два этапа: приготовлении суспензии и обработку семян.

Суспензию приготавливают в резервуаре 14, куда через горловину специальным приспособлением засыпают ядохимикат, клеящие и стимулирующие вещества.

Заполняют резервуар водой в течение 5-10 минут, компоненты перемешивают мешалками 15.

При пониженной температуре суспензию необходимо подогреть электронагревателями, если они есть.

При протравливании семена из бурта подбирает заборный шнековый питатель и перемещает к загрузочному шнеку 1, который подаёт их в бункер 2. Из бункера семена поступают в распределитель на вращающийся диск 9, с которого под действием центробежной силы они сходят в камеру протравливания. Дозатор 17, включаемый муфтой, через трубопровод с фильтром засасывает из резервуара 14 рабочую суспензию и подает на вращающийся распыливатель 12, который переводит её в мелкодисперсное состояние. Проходя через распыленный факел суспензии, семена покрываются ею и

сходят в шнек 13 камеры протравливания 7. Протравленные семена шнеками через рукав выгружаются в транспортные средства.

Три датчика бункера обеспечивают постоянную, равномерную подачу семян в протравливающую камеру. При запуске машины разбрасывающий диск 9 и дозатор 17 включаются в работу; когда семена, поступающие в бункер, замкнут нижний датчик уровня семян 3, начинается работа протравливающей камеры. Если уровень семян в бункере поднимается до среднего датчика 4, то при его замыкании отключается «САМОХОД». При дальнейшем подъеме уровня семян и замыкании верхнего датчика 5 отключается загрузочный шнек 1.

При снижении уровня семян в бункере верхний датчик, размыкаясь, включает загрузочный шнек; средний - «САМОХОД». Если разомкнется нижний датчик, протравливание прекращается, машина останавливается.

Контроль над ходом технологического процесса осуществляется с помощью световой сигнализации.

Система синхронизации между подачей семян и передвижением машины исправна, если:

- 1) при отсутствии семян в бункере включается привод самохода и электромагнит дозатора;
- 2) при заполнении бункера семенами до уровня верхнего датчика привод загрузочного устройства автоматически отключается.

При понижении уровня рабочей жидкости до датчика 16 бака 14 в режиме «А» отключается загрузочное устройство и самоход и загорается лампа «НЕТ СУСПЕНЗИИ», привод дозатора продолжает вращаться.

Подача рабочей жидкости контролируется датчиком контроля расхода рабочей жидкости и сигнальной лампой «ПОДАЧА СУСПЕНЗИИ». При подаче рабочей жидкости в камеру протравливания сигнальная лампа периодически загорается или горит постоянно.

Производительность протравливателя регулируется дозатором семян 6 с помощью рычага, который устанавливают на нужное деление шкалы. Цифры шкалы примерно соответствуют подаче семян пшеницы в т/ч (подача семян ячменя на 30% меньше, а овса - на 50%).

При установившейся работе проверяют производительность протравливателя взятием проб в трехкратной повторности.

При нормальной производительности поверхность каждого семени должна быть равномерно покрыта тонким слоем суспензии и в то же время, семена не должны слипаться.

Настройка дозатора рабочей жидкости на расход, соответствующий установленной производительности по семенам, производится следующим образом:

- 1) рассчитайте минутную подачу рабочей жидкости по формуле:

$$q = \frac{W \cdot H}{60} \quad \text{л/мин};$$

где q- расчетная минутная подача рабочей жидкости, л/мин.;

W - подача семян, т/ч;

H - норма расхода жидкости на 1 т семян, л/т.

- 2) Установите переключатель 15 режимов работы в положение «Н»;
- 3) Переключите четырехходовой кран в положение «ВЗЯТИЕ ПРОБ»;
- 4) Произведите 2-3 прокачки дозатора на максимальной производительности для удаления воздуха из сети:
- 5) Установите маховичок дозатора рабочей жидкости на деление шкалы, соответствующее расчетной подаче рабочей жидкости, ориентируясь на данные таблицы.

Подача рабочей жидкости

Деление шкалы дозатора	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача рабочей жидкости, л/мин	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

- 6) Нажмите кнопку «ДОЗАТОР-ВЫГРУЗКА». Зафиксируйте по заполнению мерного цилиндра расход рабочей жидкости за 20 и отпустите кнопку. Переведите в минутный расход.

- 7) При отклонении фактического расхода рабочей жидкости от требуемого измените ее расход и повторите замеры в трехкратной повторности.

Примечание. Для слива рабочей жидкости из мерного цилиндра четырехходовой кран установите в положение «ПРОТРАВЛИВАНИЕ».

Регулировки выгрузного шнека. Выгрузной шнек 13 можно поворачивать в горизонтальной плоскости на 320° с помощью червячной передачи. Это позволяет выгружать семена без перемещения транспортных средств. Кроме этого, горизонтальный шнек можно поворачивать винтовой передачей в вертикальной плоскости на угол 5° от горизонтального положения. Шнек поднимают при загрузке транспортных средств, опускают при затаривании семян в мешки.

3. АГ-УД-2

3.1. Ознакомиться с технической характеристикой аэрозольного генератора АГ-УД-2.

3.2. Непосредственно у машины, используя цифровые обозначения разобрать назначение, устройство и работу узлов и деталей генератора, подготовку его к работе, запуску и остановке; изучить основные регулировки, правила и порядок работы при обработке объектов.

3.3. Особое внимание обратить на устройство основных узлов и деталей машины: бензинового двигателя, воздушного нагнетателя, приемного воздуховода с двумя фильтрами, камеры сгорания с бензиновой горелкой, жаровой трубы, рабочего сопла, приемника рабочей жидкости.

3.4. Оформить отчет.

Назначение: для борьбы с вредными насекомыми и клещами в садах, лесах, полезащитных лесных полосах, на полевых культурах, а так же для обработки теплиц, складов, жилых, производственных и животноводческих построек.

Аэрозольный генератор образует термомеханическим и механическим способами ядовитые туманы (аэрозоли) из растворенных в минеральных маслах ядохимикатов (гексахлоран, полихлорпилен и др.)

Генератор может устанавливаться в кузове грузового автомобиля, на прицепной тракторной тележке и на конной повозке.

Двигатель. Универсальный двухцилиндровый бензиновый двигатель марки УД-2 мощностью 5,9 кВт с помощью болтов закреплен на станине генератора. Он предназначен для привода в действие воздушного нагнетателя, с которым соединен с помощью специальной соединительной муфты.

Воздушный нагнетатель. Воздушный нагнетатель 18 марки ЯАЗ-204 служит для подачи воздуха под давлением в камеру сгорания 5. Нагнетатель закреплен болтами на станине генератора. Позади него установлено магнето марки М-27Б, которое вырабатывает ток высокого напряжения и запитывает им запальную свечу 17 горелки. С левой стороны к нагнетателю крепится приемный воздуховод с двумя масляными фильтрами 19, которые в процессе работы с помощью сетчатой набивки и масляной ванны очищают воздух от механических примесей. С правой стороны нагнетателя закреплен напорный воздуховод, по которому воздух под давлением 20 кПа подается в камеру сгорания 5 генератора.

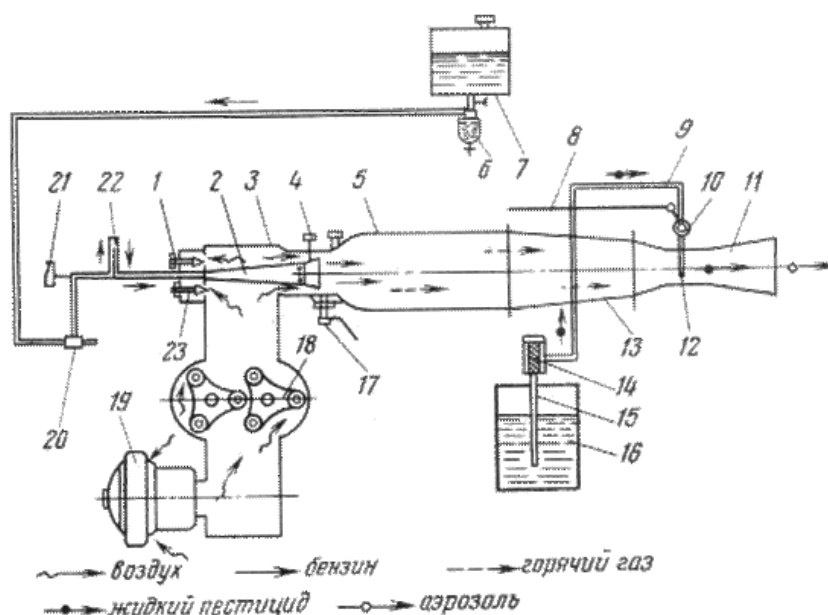
Топливный бак. В топливный бак 7 емкостью 30 л заливается бензин. В верхней части бак имеет заливную горловину с сетчатым фильтром, а в нижней части - фильтр-

отстойник 6, который обеспечивает очистку бензина от механических примесей перед подачей его по бензопроводам к двигателю и газовой горелке. Для прекращения подачи топлива фильтр-отстойник снабжен специальным краном.

Газовая горелка. Горелка служит для хорошего распыла топлива, подачи образовавшейся горючей смеси (топлива с воздухом) в камеру сгорания и ее воспламенения. Основными деталями газовой горелки являются диффузор 2, два регулировочных винта подачи воздуха 1 и 23, кран 21 и запальная свеча 17.

При термомеханическом способе образования тумана воздушный нагнетатель 18 засасывает атмосферный воздух через фильтр 19 и приемный воздухопровод и подает его под давлением 20 кПа в напорный воздухопровод, откуда воздух поступает в камеру сгорания 5 через кольцевую щель, образованную диффузором 2 горелки и горловиной камеры сгорания. Из бензобака 7 по бензопроводу бензин поступает к горловине камеры сгорания. Часть воздуха из нагнетательного трубопровода поступает через регулируемые винтами 1 и 23 окна внутрь диффузора и засасывает при открытом кране бензин, поступающий из бензобака по бензопроводу. Образующаяся в диффузоре горючая смесь воспламеняется искрой от запальной свечи 17, температура газов поднимается до 1000°C, при этом значительно увеличивается их объем. В конце камеры и частично в жаровой трубе 13 топливо догорает и смешивается с поступающим от нагнетателя воздухом. Поэтому температура газов перед входом в рабочее сопло снижается до 380...530°C. Проходя со скоростью 250...300 м/с через горловину сопла, горячие газы засасывают из распылителя 12 жидкий ядохимикат. В распылитель жидкость поступает через кран 10 из резервуара 16 по приемнику. Горячим потоком газов жидкость дробится и частично испаряется. При выходе из сопла эта смесь охлаждается наружным воздухом и превращается в туман. Подачу раствора из емкости можно изменять с помощью регулировочного крана 10, установленного на рабочем сопле. Для прекращения подачи бензина к горелке служит специальный кран, имеющий два положения: «включено» и «выключено».

Для механического распыла раствора ядохимиката к камере сгорания 5 вместо жаровой трубы 13 присоединяется угловой насадок с дозирующим краном. Камера сгорания при этом не работает (горелка выключена), а распыл жидкости осуществляется сжатым воздухом, поступающим от нагнетателя. Сопло углового насадка свободно поворачивается во фланце и может быть установлено под любым углом к горизонту в зависимости от условий работы. Использовать угловой насадок при термомеханическом способе не следует, так как это вызывает быстрое прогорание колена сопла.



Аэрозольный генератор АГ-УД-2

1 – регулятор температуры; 2 – диффузор; 3 – газовая горелка; 4 – винт регулирования диффузора; 5 – камера сгорания; 6 – фильтр-отстойник; 7 – бензобак; 8 – трос крана ядохимиката; 9 – резиновый шланг; 10 – кран ядохимиката; 11 – сопло; 12 – распылитель ядохимиката; 13 – жаровая труба; 14 – фильтр; 15 – приемник ядохимиката; 16 – емкость; 17 – запальная свеча; 18 – воздушный нагнетатель; 19 – воздушный фильтр; 20 – тройник; 21 – кран бензиновой горелки; 22 – компенсатор; 23 – винт корректора.

Генератор, установленный в кузове автомобиля, на тракторной тележке или конной повозке, прикрепляют к полу болтами, рабочее сопло генератора направляют в сторону, обратную движению агрегата. Емкость, предназначенную для раствора ядохимиката, устанавливают рядом с генератором и так же закрепляют, что бы при толчках она не могла его повредить. Проверяют крепление рабочих органов на раме, герметичность соединения камеры сгорания и жаровой трубы и наличие асбестовой прокладки между ними, отсутствие засорения фильтра приемника жидкости, шланга и распылителя. Непосредственно перед запуском проверяют:

- наличие смазки в картерах подшипников нагнетателя;
- наличие масла в сетчатых фильтра;
- наличие искры в запальной свече (через смотровое окно);
- наличие бензина в баке;
- положение крана-переключателя подачи топлива в газовую горелку (он должен быть закрыт).

Запуск генератора. Открывают кран фильтра-отстойника бензобака, запускают двигатель и прогревают его в течение одной минуты. Затем уменьшают частоту вращения коленчатого вала двигателя до минимальной, плавно открывают кран-переключатель

газовой горелки и как только в камере сгорания появится пламя (наблюдают через смотровое окно) - отпускают рычаг автомата частоты вращения двигателя.

Если камера не работает при открытии крана горелки, то его закрывают и дают двигателю поработать еще 15...20 секунд на нормальных оборотах (производят продувку камеры), после чего запуск повторяют.

Камеру сгорания прогревают в течение 30 с, после чего приемник рабочей жидкости вставляют в емкость и открывают кран подачи рабочей жидкости.

Работа генератора. В процессе работы генератора необходимо следить за работой камеры сгорания, и если она перестала работать, необходимо немедленно закрыть кран рабочей жидкости, а затем и кран-переключатель газовой горелки, произвести продувку камеры в течение 30 с при холостой работе двигателя, а затем снова запустить генератор.

Камера сгорания не должна работать без раствора ядохимиката более одной минуты, так как это может вызвать перегрев распылителя рабочего сопла и вывод его из строя.

Необходимо следить за чистотой фильтра в приемнике рабочей жидкости, так как его засорение приводит к уменьшению расхода раствора ядохимиката и, следовательно, снижению эффективности борьбы с вредителями.

Остановка генератора. Для кратковременной остановки генератора достаточно ограничиться закрытием крана рабочей жидкости.

Для временного перерыва в работе необходимо закрыть кран рабочей жидкости, затем бензиновый - кран-переключатель горелки, а после 1...2 минут работы заглушить двигатель.

При переезде на другой участок или при длительном перерыве в работе закрывают кран горелки, вынимают приемник из емкости и поднимают его в верх для освобождения от рабочей жидкости останавливают двигатель и закрывают кран фильтра-отстойника бензобака.

Установка на заданную норму расхода ядохимиката. Исходя из заданной нормы расхода ядохимиката на 1 га площади, определяют расчетный минутный расход жидкости

$$q_p = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600}, \text{ (л/мин)}$$

где Q - заданная норма расхода рабочей жидкости на 1 га площади, л/га;

B - рабочая ширина захвата агрегата, м;

V - скорость движения агрегата, км/ч.

Заливают в емкость определенное количество воды, опускают туда приемник рабочей жидкости, включают генератор в работу и засекают время расхода жидкости, а

затем подсчитывают фактический минутный расход q_f и сравнивают его с расчетным - q_p . Разница между ними должна быть не более 3...5% (корректировка производится с помощью крана расхода рабочей жидкости).

Регулировка газовой горелки. Расход топлива газовой горелкой зависит от температуры газов в камере сгорания, которую в зависимости от режимов работы генератора можно изменять в пределах от 380°C до 530°C. Правильный температурный режим с помощью крана горелки и регулировочного винта расхода воздуха можно подобрать, пользуясь следующей таблицей:

№ режима	Положение крана горелки	Температура газов на обрезе рабочего сопла, С°	Расход ядохимиката, л/мин
1.	Влево до отказа	580°	9,0
2.	Вправо до отказа	350°	7,0

При наборе оптимального режима генератора необходимо руководствоваться следующими положениями:

Обработка закрытых помещений (зернохранилища, теплицы, животноводческие постройки) - режим №1, расход жидкости снижают до 3...3,5 л/мин.

Уничтожение летающих насекомых - режим №1 с полностью открытым краном расхода жидкости.

Получение остаточного действия химикатов на растительности - режим №2 (или механический распыл).

Очень важно правильно установить диффузор газовой горелки строго соответственно с горловиной камеры сгорания. При неправильной установке диффузора во время запуска и работы генератора из рабочего сопла возможно выбрасывание пламени, что особенно опасно при обработке помещений. Положение конуса диффузора регулируют тремя установочными винтами 4. Предварительно установка осуществляется с помощью щупа при снятой камере сгорания. Окончательно конус устанавливают, наблюдая за пламенем горелки во время работы генератора с переведенной в транспортное положение жаровой трубой и соплом. При правильном положении диффузора горелки пламя находится в центре камеры и не имеет языков. После окончания регулировки необходимо застопорить установочные винты контргайками.

При борьбе с наружными паразитами животных животноводческое помещение в присутствии скота наполняют аэрозолями и выдерживают не более часа, после чего помещение проветривают.

При обработке закрытых помещений сопло генератора направляют в открытую дверь или окно на расстояние не менее 1 м от стены.

В помещении на расстоянии 6...7 м не должны находиться какие-либо предметы и перегородки, загораживающие свободный доступ тумана. Стены, потолки, полы должны быть тщательно очищены от пыли, мусора, рассыпанного зерна.

Сопло должно находиться в горизонтальном положении, наклон допускается не более 10°. После окончания аэрозольной обработки зернохранилище или теплицу закрывают не менее чем на сутки. Животноводческие помещения через два часа открывают и проветривают, после чего производят уборку.

При обработке лесов и лесозащитных полос производят обработку с подветренной стороны.

Все аэрозольные обработки проводят только в поздно вечерние или ночные часы суток.

Первую обработку садов следует начинать как можно раньше, чтобы закончить в период «зеленого конуса».

Вторую обработку начинают в период розового бутона яблонь и заканчивают в момент массового цветения. Третья и четвертая аэрозольная обработки направлены против бабочки яблоневой плодожорки, следует следить за вылетом первых бабочек.

Обработка аэрозолями обладает следующими положительными качествами в сравнении с обычным опрыскиванием:

1. В 10...12 раз повышается производительность.
2. Уменьшается уплотнение почвы.
3. Удлиняется срок проведения истребительных мероприятий.
4. Уменьшается гибель полезной анатофауны.
5. Резко сокращается расход химикатов.

4. ОШУ-50

4.1. Используя настоящее пособие, ознакомиться с технической характеристикой опыливателя.

4.2. Непосредственно у машины, используя цифровые обозначения разобрать назначение, устройство и работу узлов и деталей. Особое внимание обратить на устройство основных узлов и деталей машины: бункера, вентилятора, редуктора, сменных распыливающих устройств.

4.3. Разобрать основные регулировки машины и порядок установки ее на заданный расход ядохимиката.

4.4. Оформить отчет.

Назначение: для химической борьбы с вредителями и болезнями садов, виноградников, кустарников, полевых, технических и овощных культур, а так же лесных полос и массивов путем опыливания их сухими порошкообразными ядохимикатами. Опыливатель навешивается на трактор.

Опыливатель (рис.) состоит из рамы, бункера 7, вентилятора 8, редуктора, силового гидроцилиндра 9 и сменных распыливающих устройств: садово-полевого 7 и виноградникового 11.

Рама предназначена для монтажа основных узлов опыливателя и навешивается на трактор. Она - сварной конструкции из профильной стали. В местах стыков деталей для увеличения ее жесткости приварены косынки.

Бункер 6 служит емкостью для порошкообразных ядохимикатов. Изготовлен он из листовой стали и монтируется при помощи уголков на раме опыливателя. В нижней части бункера установлен питающий шнек 4 с шестилопастной катушкой 5, которая подает ядохимикат в желоб через отверстие в дне бункера, перекрываемое регулировочной заслонкой 10, с помощью которой можно изменять норму расхода порошка. В средней части бункера расположен ворошитель 3, взрыхляющий в процессе работы ядопорошок и не допускающий образования сводов. В верхней части бункера находится заправочная горловина, которая при работе плотно закрывается крышкой через резиновую уплотнительную прокладку.

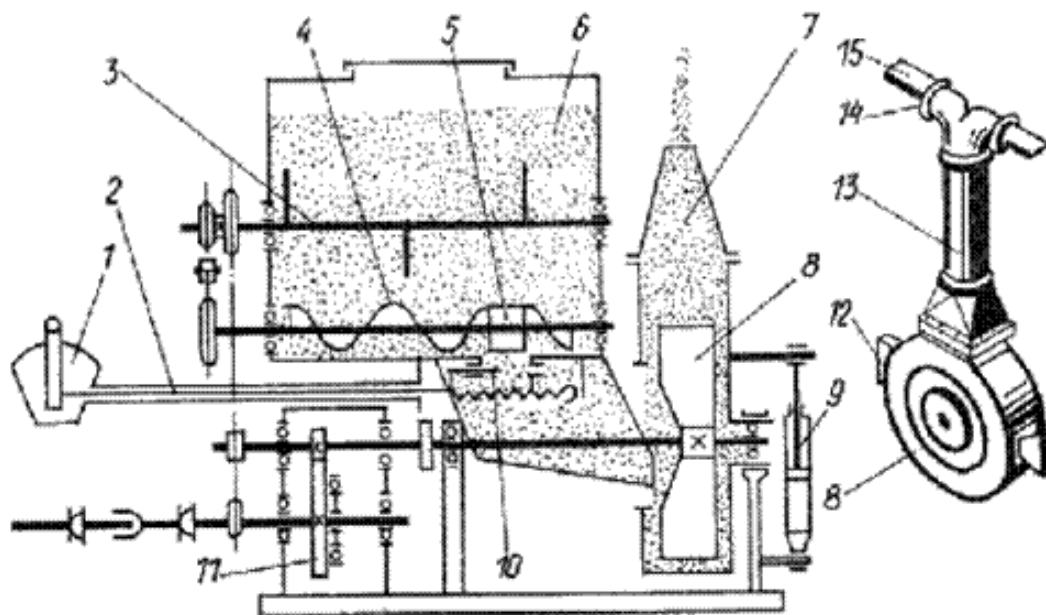


Рис. Опыливатель широкозахватный универсальный ОШУ-50:

1- рычаг с сектором и шкалой; 2- трос; 3- ворошитель; 4- шнек; 5- протирающая катушка; 6- бункер; 7- садово-полевое сопло; 8- вентилятор; 9- гидроцилиндр; 10- заслонка; 11- виноградниковое сопло; 12- щелевидный наконечник; 13- труба; 14- выходное отверстие; 15- лопатка.

Вентилятор 8 создает воздушный поток, который транспортирует порошкообразный ядохимикат в распыливающие рабочие органы и далее на опыливаемые растения. Он состоит из кожуха и шестилопастной крыльчатки, жестко сидящей на валу.

Опыливатель укомплектован двумя сменными распыливающими устройствами: садово-полевым 8 и виноградниковым 11, которые при помощи фланца могут прикрепляться к кожуху вентилятора. При работе с садово-полевым соплом, боковые выходные отверстия кожуха вентилятора должны быть закрыты фланцами и уплотнены прокладками. При этом распыливающее устройство можно установить в определенном положении под нужным для работы углом, поворачивая кожух вентилятора с помощью силового гидроцилиндра 9 и секторного зацепления. Управление гидроцилиндром осуществляется трактористом из кабины с помощью гидросистемы трактора.

Виноградниковое распыливающее устройство 11 предназначено для обработки 3...4-х рядков винограда. Оно состоит из трубы 13, на конце которой закреплен тройник с направляющими лопатками 15. При работе в таком варианте по бокам кожуха вентилятора вместо фланцев-заглушек устанавливается два щелевидных сопла 12.

Вращение от ВОМ трактора посредством карданной передачи передается на ведущий вал одноступенчатого цилиндрического редуктора. От него цепной передачей приводится в движение ворошитель ядохимиката, а от вала ворошителя цепной передачей приводится в свою очередь питающий шнек. Привод на вал вентилятора осуществляется от ведомого вала редуктора посредством цепной соединительной муфты.

Засыпанный в бункер сухой порошкообразный ядохимикат шнеком питающего аппарата, расположенного в нижней части бункера, подается через выходное отверстие в желоб, откуда воздушным потоком засасывается внутрь вентилятора. В вентиляторе порошок хорошо перемешивается с воздухом и в виде мощного пылевого потока через распыливающее устройство выносится на растения.

Основной регулировкой опыливателя является установка его на заданный расход ядохимиката. Исходя из заданной нормы расхода ядохимиката на 1 га площади, которая задается агрономом-энтомологом в зависимости от рода и количества вредителей, стадии их развития и т. п., определяется расчетный минутный расход порошка

$$q_p = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600}, \text{ (кг/мин)}$$

где: Q - заданная норма расхода ядохимиката, кг/га;

B - рабочая ширина захвата машины, м;

V - рабочая скорость движения агрегата, км/ч.

Ориентировочно (с помощью таблиц и графиков) устанавливают рычаг управления дозирующей заслонкой напротив выбранного деления шкалы. Засыпав в бункер ядохимикат, подставляют под выходное отверстие лоток и включив в работу машину, определяют фактический минутный расход порошка q_f взвешиванием.

Разница между фактическим и расчетным значениями расхода ядохимиката должна быть не более 2...3%. Если она более 3%, то рычаг управления дозирующей заслонкой необходимо переместить в нужном направлении и опыт повторить.

2.8 Лабораторная работа №8 (2 часа).

Тема: «Машины для заготовки кормов»

2.8.1 Цель работы: Изучить устройство, работу и регулировки машин для заготовки кормов.

2.8.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок косилки двухбрусной КДП-4.
2. Изучение устройства, работы и регулировок ротационной косилки КРН-2,1.
3. Изучение устройства, работы и регулировок рулонного пресс-подборщика ПРП-1,6.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Косилка КДП-4.
2. Косилка КРН-2,1.
3. Пресс-подборщик ПРП-1,6.
4. Учебные плакаты.

2.8.4 Описание (ход) работы:

Косилка двухбрусная полунавесная КДП-4 предназначена для скашивания естественных и сеянных трав на больших участках во всех зонах страны, кроме горных склонов. Она может работать на повышенных поступательных скоростях (2-9 км/час) в агрегате с тракторами Т-40, МТЗ.

Основными узлами и механизмами косилки являются: рама 1 с домкратом, стойкой и опорным колесом; кронштейн навески 2; режущие аппараты 3 (передний и задний) с тяговыми штангами 4; коробки эксцентрика 5 (передняя и задняя); шатун 6; трансмиссии; механизм подъема 7 режущих аппаратов и тяговый предохранитель 8.

Рама 1 с домкратом, стойкой и опорным колесом. Рама сварная расположена с правой стороны трактора и присоединяется к нему в двух точках к скобе прицепа с помощью вилки и лонжерона посредством кронштейна навески. Полевая часть рамы опирается на пневматическое колесо. На раме монтируют все механизмы косилки.

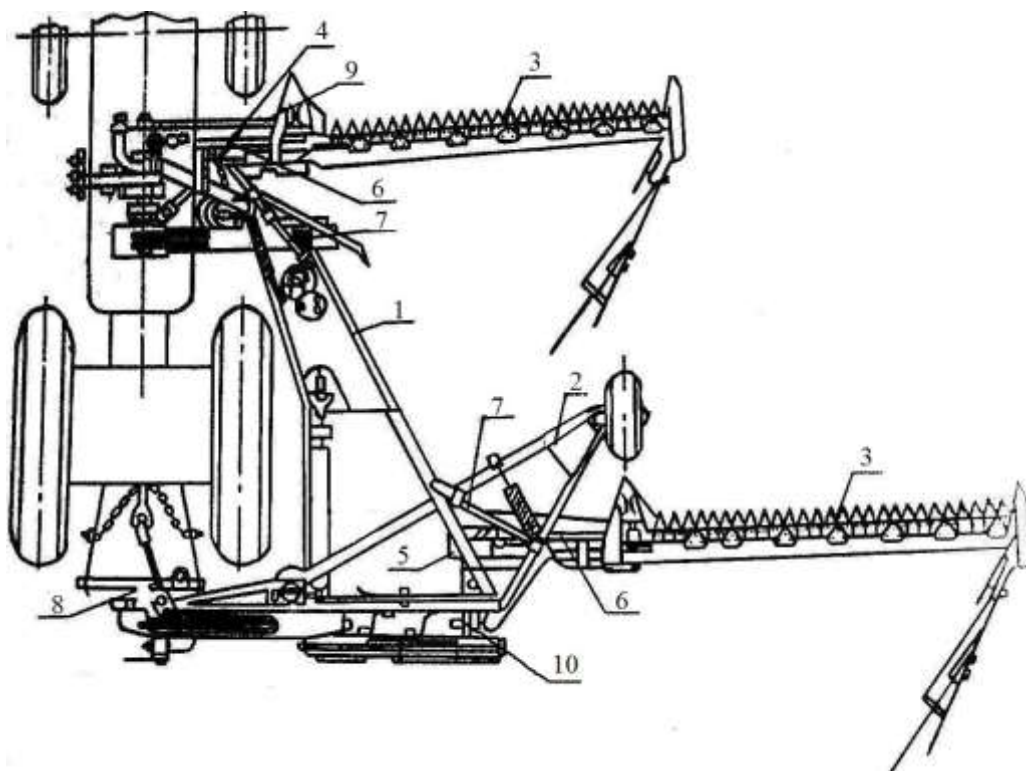
Кронштейн навески. Он представляет собой скобы с лапками, к которым болтами прикреплены *косынки 2*.

Косынки имеют ряд отверстий, позволяющих присоединить кронштейн навески к лонжеронам трактора.

Режущие аппараты 3. Передний и задний с тяговыми штангами имеют одинаковое устройство и расположены с правой стороны трактора. Основными частями *режущего аппарата* являются: нож, пальцевый брус башмаки, пальцы, пластины трения и прижимы. Нож состоит из сегментов, спинки и головки. Сегменты имеют два лезвия и

прикреплены к спинке, изготовленной из полосовой калиброванной стали. К ней прикреплена головка, которая служит для присоединения шатуна к ножу.

Пальцевый брус – это стальная полоса переменного сечения, к которой болтами с потайной головкой прикреплены пальцы режущего аппарата со стальными пластинами (вкладышами). Кромки вкладышей имеют насечку, которая препятствует выскальзыванию травы при ее срезании. Нож, движение которого в пазах пальцев возвратно-поступательное, задней частью головки и сегментов лежит на пластинах трения, а передней частью на вкладышах пальцев режущего аппарата.



1 – рама косилки; 2 – косынки; 3 – режущий аппарат; 4 – штанга тяговая; 5 – коробка эксцентрика; 6 – шатун; 7 – механизм подъема режущих аппаратов; 8 – предохранитель тяговый; 9 – шпренгель; 10 – шарнир.

Во время работы нож отходит назад к пальцевому брусу и спинкой прижимается к пластинам трения. Чтобы сегменты ножа плотнее прилегали к вкладышам пальцев, к пальцевому брусу прикреплены семь прижимов, которые не позволяют ножу подниматься вверх.

При движении косилки вперед трава попадает между пальцами, лезвия сегментов прижимают ее к кромкам вкладышей и срезают.

Во время работы косилки режущий аппарат скользит по почве на двух башмаках (внутреннем и наружном), под которыми имеются стальные подошвы. Подошвы служат

для установки режущего аппарата на различную высоту среза травы в зависимости о состояния поверхности почвы.

На внутреннем башмаке укреплены передняя и задняя направляющие головки ножа, а также прут, который отводит траву от головки ножа вправо по ходу движения.

К наружному башмаку шарнирно крепится полевая доска, которая отводит срезанную траву несколько влево, что обеспечивает свободный проход для внутреннего башмака заднего режущего аппарата, а также внутреннего башмака переднего режущего аппарата и колес трактора при последующих заездах косилки.

Тяговая штанга 4 с шарниром башмака, кронштейном наклона и *шпренгелем 9* служит для соединения режущего аппарата с рамой косилки, наклона его вперед или назад и выноса вперед наружного конца режущего аппарата.

Тяговая штанга 4 левым концом при помощи пальца соединена вилкой и при помощи хомута шарнирно прикреплена к кронштейну корпуса коробки эксцентрика. На другой (правый) конец штанги надет шарнир 10, который закреплен на ней болтом с гайками при помощи рифленной шайбы и рифленного сектора через кронштейн, приваренный к штанге.

Рифленный сектор боковыми выступами зацепляется за кронштейн. Шайба своими рифами входит в рифы сектора. Кронштейн и рифленный сектор имеют продолговатые отверстия (пазы). Переставляя шайбу в другие рифы, можно установить шарнир и соединенный с ним режущий аппарат под необходимым углом наклона вперед или назад.

В отверстие заднего ушка шарнира 10 спереди вставлена эксцентриковая втулка с сектором отверстий и скрепленная с шарниром болтом. Втулка служит для установки режущего аппарата в положение, при котором осевая линия ножа должна быть параллельна осевой линии шатуна (если смотреть на них сверху).

В отверстие переднего ушка шарнира 10 вставлен шпренгель 9, передний конец которого с помощью серьги прикреплен к крышке коробки эксцентрика.

Шпренгель является главной тягой, удерживающей режущий аппарат в рабочем положении, и одновременно служит для регулировки выноса вперед наружного конца режущего аппарата в рабочем положении, и одновременно служит для регулировки выноса вперед наружного конца режущего аппарата.

Задняя коробка эксцентрика 5. Состоит из чугуна литого корпуса, вала эксцентрика, установленного на двух шарикоподшипниках. Передняя коробка эксцентрика отличается от задней лишь корпусом. Все остальные детали передней и задней коробки эксцентриков одинаковы.

Трансмиссия состоит из карданной передачи, привода от вала отбора мощности (ВОМ) трактора, цепной передачи, промежуточной передачи двух клиноременных передач вала эксцентриков.

Механизм подъема режущих аппаратов 7. Состоит из ряда шарнирно соединенных рычагов и тяг, а также маслопроводов, посредством которых режущие аппараты соединены с выносными гидроцилиндрами и гидросистемой трактора.

Режущие аппараты поднимаются с помощью гидросистемы трактора при встрече с препятствием, а также во время небольших переездов с участка на участок.

Тяговый предохранитель 8. Косилка присоединяется к скобе прицепа трактора посредством тягового предохранителя. Последний при встрече с препятствием позволяет расцепляться передней точке крепления косилки и разворачиваться вокруг задней точки прицепа, предохраня механизмы косилки от повреждений и поломок. Тяговый предохранитель состоит из кронштейна прицепной вилки, подвижной вилки прицепа с конусным штырем, штыря вилки прицепа и пружины регулировочной. Подвижная вилка прицепа удерживается от осевых перемещений конусным штырем, который входит в конусное отверстие кронштейна прицепной вилки. Сила, удерживающая подвижную вилку прицепа, настраивается с помощью регулировочной пружины.

При наезде косилки на препятствие под действием увеличивающейся силы, конусный штырь выжимается из конусного отверстия кронштейна прицепной вилки, и рама косилки вместе с подвижной вилкой прицепа отходит назад. При этом штырь передней точки подвески также перемещается с косилкой назад и выходит из ушка рамки, передняя часть косилки падает и подошвой домкрата ложится на почву. Под действием силы сцепления с почвой косилка разворачивается вокруг задней точки подвески. Ограничительная цепь, соединенная с трактором и косилкой, ограничивает угол поворота.

РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМОВ КОСИЛКИ.

1. *Регулировка выноса вперед наружных башмаков режущих аппаратов.* Наружный конец режущего аппарата необходимо вынести вперед относительно внутреннего на 35-55 мм. Это обеспечивается изменением длины шпренгеля.

2. *Регулировка положения ножа в режущем аппарате.* В собранных режущих аппаратах передние концы сегментов ножа обязательно должны лежать на вкладышах пальцев. Между задним концом вкладыша и сегментом допускается зазор 1 мм.

Прижимы ножа должны касаться сегментов. В случае возникновения зазора их необходимо пригнуть к сегментам легкими ударами молотка. Если между вкладышами и концами сегментов или между прижимами и сегментами будут зазоры, то в процессе

работы режущий аппарат будет забиваться травой, для среза потребуются большие усилия, что может привести к разрыву ножа.

3. Центрирование ножа. В крайних положениях шатуна середины сегментов ножа должны совпадать с серединой пальцев. Это достигается изменением длины шатуна путем вращения нижней его головки.

Перебег ножа в сторону наружного башмака не допускается, так как в этом случае при постановке режущего аппарата в транспортное (вертикальное) положение шатун встанет в распор.

4. Регулировка наклона режущего аппарата. Если почва неровная, то пальцы режущего аппарата могут врезаться в землю. Во избежание этого режущий аппарат следует наклонить назад.

При полеглом травостое режущий аппарат необходимо наклонить вперед, чтобы пальцы поднимали траву и не приминали ее.

Режущий аппарат наклоняется вперед или назад поворотом шарнира внутреннего башмака относительно тяговой штанги.

5. Регулировка высоты среза травы. При работе на каменистой почве, во избежание поломки пальцев режущего аппарата и сегментов ножа, необходимо увеличить высоту расположения пальцевого бруса относительно почвы. Для этого нужно переставить подошвы башмаков на вышележащие отверстия. Высота среза травы увеличивается.

6. Регулировка давления башмаков на землю. Давление башмаков режущих аппаратов на землю регулируется натяжением компенсационных пружин таким образом, чтобы у внутренних башмаков режущих аппаратов давление было 25-35 кг, а у наружных – 8-15 кг.

7. Регулировка механизма подъема. При подъеме каждого режущего аппарата гидросистемой трактора с помощью выносного гидроцилиндра внутренний и наружный башмаки должны одновременно отрываться от земли, что достигается вращением в ту или другую сторону винта шарнирных звеньев, присоединенных к внутреннему башмаку.

8. Натяжение цепи цепной передачи регулируется поворотом эксцентриковой оси ведущей звездочки. Допустимая стрела провисания цепи – 20 м.

9. Тяговый предохранитель регулируется в процессе работы. Он должен срабатывать только при наезде косилкой на препятствие, необходимо следить, чтобы при срабатывании тягового предохранителя передняя часть косилки ложилась на землю только на опорную плиту переднего домкрата и ограничительная цепь не позволяла

разворачиваться косилке более, чем на 40^0 во избежание поломки прицепной вилки косилки.

2. КРН-2,1

2.1. Вначале изучается устройство косилки и технологический процесс работы.

2.2. Изучить регулировки косилки.

2.3. Студенты должны проверить и оценить состояние всех регулировок.

2.4. Оформить отчет.

Косилка КРН-2,1А предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав на повышенных поступательных скоростях с укладкой скошенной массы в прокос.

Машина применяется во всех зонах страны.

Косилка ротационная агрегатируется с тракторами класса 0,9-1,4.

Тип - навесная правосторонняя с нижним приводом.

Характеристика рабочих органов - 4 ротора с двумя скашивающими ножами.

Основные узлы и детали, косилки:

1 - главная рама, 2 - подвеска, 3 - подрамник, 4 - ременная передача, закрытая кожухом, 5 - транспортная тяга, 6 - телескопическое стопорное устройство, 7 - гидроцилиндр, 8 - уравнивающие пружины, 9 - рычаг, 10 - кронштейн режущего аппарата, 11 -тяговый предохранитель, 12 - конический редуктор, 13 - внутренний башмак, 14 - режущий аппарат, 15 - ротор, 16 - полевой делитель, 17 - стойка, 18 - ограждение кабины.

Срезание стеблей растений осуществляется с помощью пластинчатых ножей, шарнирно установленных на роторах 15, вращающихся со скоростью 65 м/с навстречу друг другу. Ножи срезают траву по принципу бесподпорного среза, подхватывают ее и выносят из зоны резания, перемещая над режущим брусом. Траектории движения ножей соседних роторов взаимно перекрываются, благодаря чему обеспечивается качественный прокос.

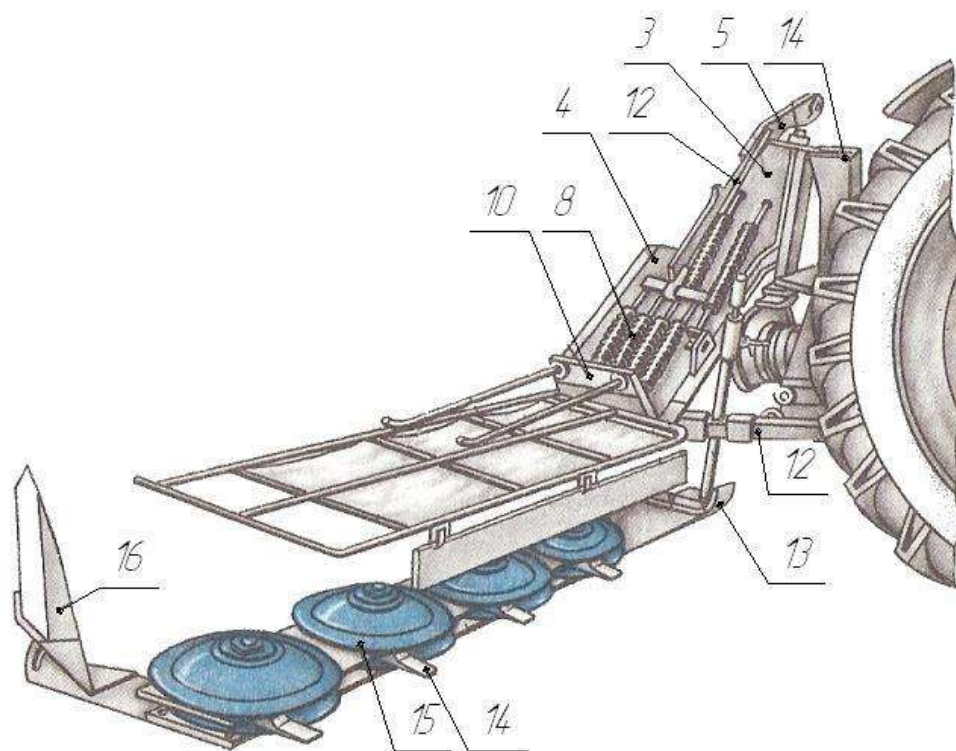
Скошенная трава, ударившись о щиток полевого делителя 16, меняет траекторию движения, укладывается в прокос и освобождает место для прохождения колес трактора при последующем проходе.

Привод косилки осуществляется от ВОМ трактора.

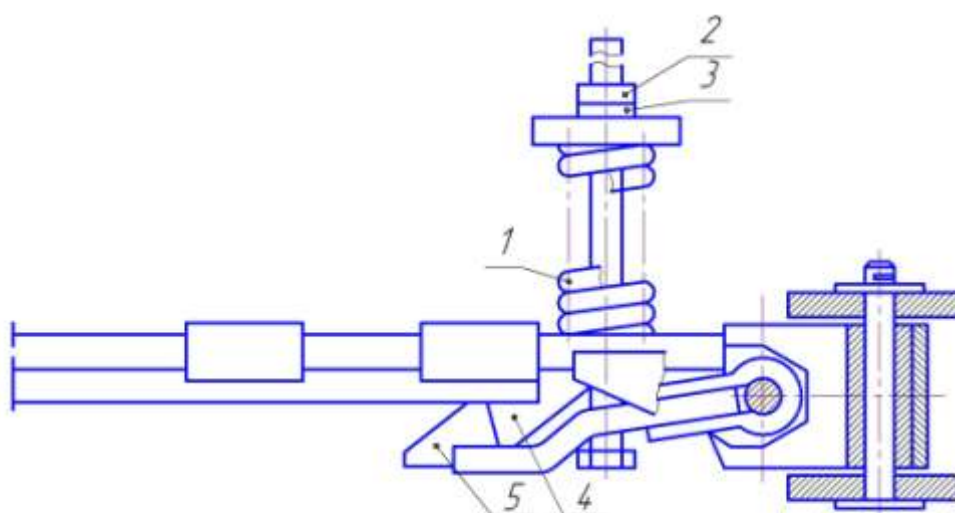
1. Рама навески. Присоединение косилки к навесному устройству трактора осуществляется с помощью рамы навески, состоящей из рамы 1 и подвески 2.

Главная рама 1 представляет собой сварную конструкцию с осями для крепления ее к нижним тягам навесного устройства трактора. На правой стороне имеется ось для

крепления тягового предохранителя 11. К раме шарнирно присоединена подвеска 2, в нижней части которой имеется кронштейн для крепления подрамника 3. К подвеске также крепится цепь для транспортной тяги.



Косилка КРН-21А



Тяговый предохранитель

1-пружина, 2 и 3-гайки, 4 и 5-фиксаторы

2. Подрамник. Подрамник представляет собой сварную рамную конструкцию и является связующим звеном между рамой навески и режущим аппаратом. В передней

части подрамника имеются ушки для присоединения механизма подъема, а также кронштейн и накладка для установки коробки привода.

3. Механизм уравнивания. Механизм уравнивания предназначен для ограничения давления режущего аппарата на почву, обеспечивая копирование режущим аппаратом неровностей поля, и перевода косилки в транспортное положение.

Механизм уравнивания состоит из гидроцилиндра 7, шарнирно соединенного с рычагом 9, который через тягу свободного хода связан с режущим аппаратом, уравновешенным пружинами 8 через сектор и гибкую тягу.

Для удержания механизма в транспортном положении и предотвращения опускания режущего аппарата при отказе гидросистемы служит транспортная тяга 5, накидываемая на штырь, а также телескопическое стопорное устройство 6, устанавливаемое в положение транспорта.

Регулировка давления внутреннего и наружного башмака режущего аппарата на почву осуществляется натяжными болтами.

При рабочем положении режущего аппарата шток гидроцилиндра выдвинут, положение рукоятки гидрораспределителя – «плавающее». Транспортная тяга сложена и закреплена цепью. Штырь телескопического стопорного устройства 6, вынут из отверстия и закреплён на скобе. Перемещение режущего аппарата при копировании неровностей поля обеспечивается тягой свободного хода и шарнирным четырехзвенником, образованным рамой, подрамником 3, рычагом 9 и гидроцилиндром 7.

При объезде препятствий, разворотах и небольших переездах режущий аппарат переводится в положение ближнего транспорта. При этом сначала включается гидроцилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается на необходимую высоту. Затем включается гидроцилиндр косилки 7, его шток втягивается и происходит поворот режущего аппарата. В поднятом положении режущий аппарат не фиксируется, поэтому во избежание выхода из строя гидросистемы косилки длительные переезды агрегата в положении ближнего транспорта не допускаются.

При переводе косилки в транспортное положение для дальних переездов, как и при переводе в ближний транспорт, включается цилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается на необходимую высоту. Затем включается гидроцилиндр косилки, его шток втягивается и через рычаг и тягу поворачивает режущий аппарат до вертикального положения. Далее навесная система трактора возвращается в прежнее положение. Для фиксации механизма в поднятом положении на штырь одевается транспортная тяга. Длина тяги регулируется резьбовым наконечником. Она закрепляется

штырем и стопорится пружинным кольцом. Штырь телескопического стопорного устройства устанавливается в отверстие.

Перевод косилки в рабочее положение осуществляется в обратном порядке.

4. Ротационный режущий аппарат. Ротационный режущий аппарат предназначен для скашивания травы. Он состоит из панели бруса и днища, соединенных между собой болтами.

Под днищем установлены башмаки, которыми режущий аппарат опирается на землю.

Режущий аппарат может свободно поворачиваться в цапфах кронштейнов, обеспечивая копирование неровностей почвы.

На режущем аппарате имеются четыре одинаковых ротора, каждый из которых снабжен двумя ножами, шарнирно установленными на специальных болтах, на средние роторы установлены удлиненные ножи, роторы установлены на валах на шлицевом соединении, затянуты гайками и законтрены шайбами.

В нижней части валов на шпонках закреплены шестерни, связанные кинематически с распределительной ведущей шестерней через промежуточные шестерни, установленные каждая на подшипниках и осях.

Распределительная шестерня установлена на шлицевом соединении на валу.

Для контроля уровня в полости режущего аппарата используется пробка. При этом режущий аппарат должен быть установлен в положении, близком к вертикальному, транспортному.

Смазка подшипников производится через масленки. В правой части режущего аппарата имеется кронштейн для крепления полевого делителя.

5. Полевой делитель. Отделение скошенной массы от нескошенного травостоя осуществляется с помощью полевого делителя 16.

6. Механизм передачи. Привод рабочих органов косилки осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу к валу ведущего шкива. Далее через клиноременную и зубчатую передачи.

Клиноременная передача 4 состоит из ведущего шкива, клиновых ремней и ведомого шкива. Передача защищена кожухом.

На валу в корпусе ведущего шкива смонтирована обгонная муфта, предназначенная для обеспечения холостого хода роторов и механизмов передач в момент отключения вала отбора мощности трактора (см. плакат).

Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжного устройства, состоящего из натяжника, шарнирно связанного с корпусом, шкива, пружины, чашечной шайбы и гаек.

7. Тяговый предохранитель. Тяговый предохранитель предназначен для предупреждения поломок режущего аппарата в момент его столкновения с препятствием. Он состоит из двух тяг с клиновыми фиксаторами, которые удерживаются в зацепленном состоянии с помощью усилия, создаваемого цилиндрической пружиной. Усилие срабатывания предохранителя регулируется поджатием пружины посредством гаек.

При наезде режущего аппарата косилки на препятствие под воздействием увеличивающегося тягового сопротивления фиксаторы выходят из зацепления, в результате чего длина тягового предохранителя увеличивается, а косилка разворачивается.

8. Стойка. Стойка 17 служит для удержания косилки в положении, удобном для хранения и навешивания на трактор. Она состоит из трубы, подошвы и пружинного шплинта. На трубе имеются отверстия для фиксации стойки; верхнее - в положении хранения на мягком грунте, среднее - в положении хранения на твердом грунте и нижнее - в рабочем положении косилки.

9. Гидрооборудование. Гидрооборудование предназначено для обеспечения привода механизма уравнивания и состоит из гидроцилиндра, замедлительного клапана, сапуна, рукава высокого давления и устройства, предотвращающего вытекание масла из гидросистемы при ее отсоединении от трактора.

10. Ограждение кабины трактора. Ограждение кабины трактора обеспечивает безопасность механизатора на рабочем месте при работе косилки. Оно состоит из рамки, на которую натянута металлическая сетка. Ограждение крепится к кабине трактора болтами, гайками и винтами.

УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.

При обслуживании косилки руководствуйтесь Едиными требованиями к конструкции тракторов и сельскохозяйственных машин по безопасности и гигиене труда (ЕТ-IV) и Общими требованиями безопасности ГОСТ 12.2.042-99.

Во время опробования, запуска и последующей работы посторонним лицам запрещается находиться на расстоянии менее 50 м от косилки при наклоне режущего аппарата не более 3° вперед по ходу машины, и 90-100 м при наклоне режущего аппарата до 7°.

РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ КОСИЛКИ.

1. Регулирование конического зацепления редуктора режущего аппарата производится с помощью регулировочных прокладок. Гарантированный боковой зазор в зацеплении должен быть не менее 0,12 и не более 0,55 мм.

2. Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжника. Гайками затяните пружину до соприкосновения витков. Вторичное подтягивание гаек производите тогда, когда зазор между витками пружин увеличивается до 3 мм.

3. Регулирование тягового предохранителя производится с помощью гаек. Тяговый предохранитель должен срабатывать при усилии 3000 Н (300 кг), приложенном в середине режущего аппарата.

4. Регулирование механизма уравнивания режущего аппарата производится натяжными болтами 6. Давление внешнего башмака на почву должно быть в пределах 200-300 Н, давление внутреннего башмака - 700-900 Н. Замеры давления производите динамометром ДПУ-01-2-VI.

5. Установка режущего аппарата относительно почвы. Режущий аппарат должен находиться в горизонтальной плоскости и опираться на почву имеющимися у него башмаками. Это достигается путем изменения длины центральной тяги трактора и натяжением пружин механизма уравнивания.

При необходимости для изменения высоты среза растений допускается наклон режущего аппарата вперед по ходу движения, но не более чем на 7 градусов.

6. Регулирование транспортной тяги производится при транспортном положении режущего аппарата путём завинчивания на необходимую длину головки тяги.

3. ПРП-1,6

3.1. Изучить по методическому пособию устройство ПРП-1,6.

3.2. Рассмотреть взаимосвязь отдельных узлов.

3.3. Разобраться с гидравлической схемой и процессом обвязки тюка.

3.4. Изучить регулировки и порядок их проведения.

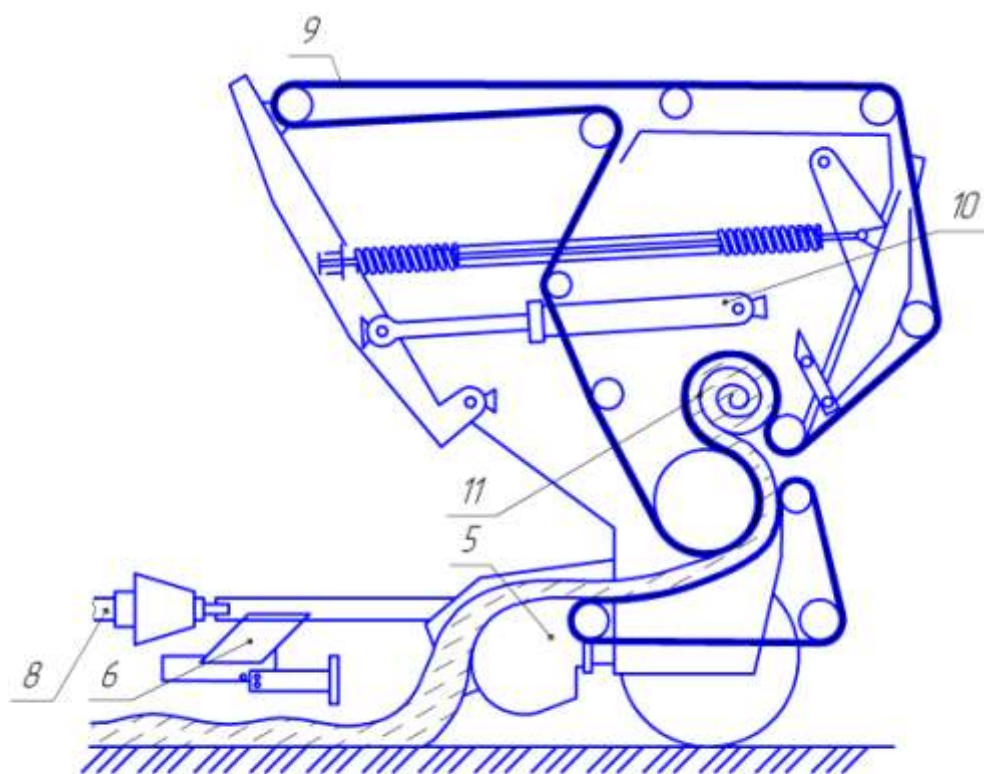
3.5. Оформить отчет.

Назначение: ПРП-1,6 предназначен для подбора валков естественных и сеяных трав или соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы - рулоны с одновременной автоматической обвязкой.

Основными составными частями пресс-подборщика являются рама, карданная передача 8, сница 6, подборщик 5, механизм его подъема 4, прессующие ремни 9, гидросистема 10, обматывающий аппарат 7, прессовальная камера 11, редуктор 3, транспортер, рамка, задний клапан, колесный ход.

Прессовальный агрегат, движущийся во время работы вдоль заранее сформированного кормового валка шириной не более 1,6 м, захватывает его пружинными пальцами подборщика и подает на ремни транспортера. Между ветвями прессующих ремней и ремнями транспортера, а также между подвижным валиком и барабаном происходит предварительное уплотнение и сжатие прессуемой массы, которая затем подается в петлю, образованную прессующими ремнями.

Под действием движущихся прессующих ремней происходит петлеобразный изгиб слоя прессуемой массы, который является началом формирования рулона. По мере поступления массы, рулон увеличивается в диаметре, преодолевая сопротивление гидроцилиндров натяжного устройства прессующих ремней. Чем сильнее натянуты прессующие ремни, тем выше плотность прессования. Когда рулон достигает заданного диаметра, включается обматывающий аппарат.



*Технологическая схема работы
пресс-подборщика ПРП-1,6*

Обмотка рулона шпагатом производится при остановленном агрегате. После обмотки рулона освобождаются защелки, удерживающие клапан. Под действием вращения рулон поднимается вверх и прессующими ремнями выбрасывается из прессовальной камеры на землю. Затем гидроцилиндры возвращают натяжную рамку в исходное положение, натягивая этим прессующие ремни и закрывая при помощи штанг клапан, и агрегат снова движется вдоль валка. Если пресс-подборщик работает на

стационаре, то на подборщик, предварительно защищенный решеткой, корм подается вручную.

Все механизмы пресс-подборщика приводятся в движение от вала отбора мощности трактора, через редуктор.

Вращение от ВОМ на одноступенчатый конический редуктор передается через карданную передачу и фрикционную предохранительную муфту. От ведомого вала редуктора через цепные передачи вращение передается на подборщик и трубчатый вал привода транспортера, а через зубчатое зацепление на вал барабана привода прессующих ремней. Затем от эксцентрика вала барабана через шатун движение передается на привод обматывающего аппарата.

Карданная передача предназначена для передачи вращения от ВОМ трактора к ведущему валу редуктора. Она состоит из карданного вала, закрепленного на снице, и промежуточного вала, расположенного в трубе сницы.

Сница служит для присоединения пресс-подборщика к трактору, на ней крепятся маслопроводы и провод сигнализации. На заднем конце сницы закреплен механизм фиксации, удерживающий ее в рабочем или транспортном положении. При переводе сницы в транспортное положение специальным упором автоматически фиксируется подборщик.

Подборщик - барабанного типа, предназначен для подбора прессуемой массы и подачи ее на транспортер. Подбор прессуемой массы осуществляется пружинными зубьями, закрепленными державками на трубчатых граблинах, концы которых входят в диски граблин.

Движение пружинных зубьев осуществляется по сложной траектории за счет копирования роликами кривошипов правых концов граблин направляющих дорожек, что обуславливает хороший захват и подачу прессуемой массы без наматывания на барабан. Этому же способствуют и скатные пластины, установленные между зубьями. Для предохранения пластин от повреждений и копирования рельефа поля во время работы, подборщик оборудован копирующим колесом. Подъем и опускание подборщика осуществляется механизмом подъема.

Механизм подъема снабжен упором, соединенным через тросик со сницей. При переводе сницы в рабочее положение упор освобождает ролик и подборщик опускается до предварительно установленного расстояния от поверхности почвы. Управление подъемом и опусканием подборщика осуществляется из кабины трактора.

Колесный ход является ходовой частью пресс-подборщика, на который крепятся основные сборочные единицы.

Он состоит из двух съемных пневматических колес, установленных на раме.

Труба рамы колесного хода используется как резервуар для пневмогидроаккумулятора. Колесный ход снабжен правым механическим стояночным тормозом. Включается тормоз с помощью рукоятки, как во время стационарной работы, так и при переводе снпцы из рабочего положения в транспортное и обратно.

Редуктор - предназначен для передачи и распределения крутящего момента всем механизмам пресс-подборщика. На ведущем валу редуктора установлена предохранительная муфта. На конце ведомого вала редуктора крепится блок (шестерни и звездочки), от которого через цепные передачи осуществляется привод подборщика и транспортера, а через открытую зубчатую пару - ведущего барабана прессующих ремней.

Транспортер служит для подачи прессуемой массы в прессовальную камеру и предварительного её уплотнения. Он состоит из ремней и валиков, установленных на раме колесного хода. Задние валики выполнены подвижными и предназначены: верхний - для сжатия прессуемой массы и подачи ее в прессовальную камеру, нижний - для натяжения ремней.

Прессующие ремни - выполняют основную операцию по прессованию массы в рулоны. Они представляют собой бесконечные прорезиненные ремни с односторонней резиновой обкладкой. Привод прессующих ремней осуществляется от барабана, установленного в подшипниках на кронштейнах рамы колесного хода между боковинами прессовальной камеры. Вращение барабану передается от большого зубчатого колеса. Натяжение прессующих ремней определяет плотность прессования и достигается за счет гидросистемы.

Гидросистема пресс-подборщика предназначена для натяжения прессующих ремней и изменения плотности прессования в зависимости от влажности прессуемого материала, а также для возвращения рамки натяжного устройства в исходное положение, поле выброса рулона и перевода подборщика из рабочего положения в транспортное. Гидросистема состоит из двух гидроцилиндров, шарнирно соединенных с рамкой, редукционного клапана с манометром, двух затворов, пневмогидроаккумулятора (резервуаром для которого является труба рамы колесного хода), гидроцилиндра подъема подборщика, рукавов высокого давления и маслопроводов.

По мере поступления массы в прессовальную камеру рамка с натяжным роликом поворачивается и штоки гидроцилиндров вытесняют масло по рукавам и маслопроводам через клапан в пневмогидроаккумулятор, создавая в нем избыточное давление. После выброса рулона из прессовальной камеры, прессующая рамка находится в свободном состоянии. Возвращает ее в исходное положение масло, предварительно сжатое в

гидроаккумуляторе, которое через те же маслопроводы и клапан поступает в гидроцилиндр, натягивая рамку.

При подъеме подборщика масло от гидросистемы трактора через дроссель поступает в гидроцилиндр подъема подборщика. Шток гидроцилиндра, через рычаг действует на тягу, шарнирно соединенную с корпусом подборщика, увлекая за собой его переднюю часть. Высота подъема ограничивается фиксатором, выполненным в виде упора.

Обматывающий аппарат предназначен для автоматической обвязки рулонов шпагатом. Он состоит из механизма привода с муфтой включения, иглы, кассет, механизма обвязки шпагата и рычага защелок с механизмом повторной обвязки.

Вся работа обматывающего аппарата происходит за один оборот кулачка. Начало работы отдельных составных частиц и механизмов обматывающего аппарата строго согласованы между собой. По мере увеличения диаметра рулона, натяжная рамка, поворачиваясь вместе с сектором включения, перекрывает конец защелки и поворачивает ее вокруг оси так, что другой конец защелки освобождает собачку кулачка. Собачка под действием пружин прижимается роликом к внутренней поверхности постоянно вращающейся ведущей части муфты включения. Один из выступов, находящийся на внутренней поверхности муфты, подходит к ролику собачки, после чего начинает вращаться кулачок, приводя в движение через кривошип и тягу иглу. Игла опускается и подает конец шпагата длиной 300...400 мм на транспортер. Шпагат, увлекаемый ремнями транспортера и находящейся на них прессуемой массой, подается в прессовальную камеру. Опускаясь, игла поворачивает храповик механизма обрезки шпагата при помощи рычага, соединенного с иглой тягой.

После подачи шпагата в прессовальную камеру игла медленно поворачивается, перемещая шпагат вдоль рулона. Рулон, вращаемый прессующими ремнями, наматывает на себя шпагат по спирали.

Одновременно с движением иглы выступ рычага скользит по боковой дорожке храповика, сжимает пружину и отводит подвижной нож. Храповик от поворота удерживается подпружиненной собачкой.

Обмотав рулон шпагатом, игла, поднимаясь, укладывает шпагат в паз между подвижным и противорежущим ножом. В этот момент выступ рычага соскакивает с боковой дорожки храповика и нож под действием пружины обрезает шпагат. Под действием вращающегося рулона при освободившейся защелке, клапан, удерживавший ранее рулон, поднимается вверх и рулон прессующими ремнями выбрасывается из прессовальной камеры.

При необходимости вторичной обвязки рулона шпагатом, тракторист, потянув за рычаг, выводит из зацепления упор, удерживающий от вращения кулачок, и процесс обвязки рулона повторяется. В конце цикла работы обматывающего аппарата, совершаемого за один оборот кулачка, гребень собачки приходит к выступу защелки и упирается в него. При этом ролик собачки выходит из зацепления с ведущей частью муфты, которая свободно сидит на валу и продолжает свободно вращаться.

Работоспособность пресс-подборщика обеспечивается правильной регулировкой рабочих органов. Особое внимание обращают на крепление редуктора и барабана привода прессующих ремней, натяжение цепей и прессующих ремней.

1. Натяжение цепей привода подборщика считается правильным, если можно оттянуть рукой среднюю часть цепи от линии движения на 10...17 мм.

2. Боковой зазор зубчатой пары (0,5...1 мм) проверяют через каждые 150 ч. работы пресс-подборщика и при необходимости регулируют одинаковым количеством прокладок под каждую опору барабана.

3 Предохранительную муфту (фрикционную) редуктора проверяют и регулируют на передачу крутящего момента 350 Н.м, при этом, высота пружин вместе с фигурными шайбами должна быть не менее 24 мм.

4. Предохранительную муфту подборщика регулируют на передачу крутящего момента 15 кгс.м, при этом высота сжатых стяжными шпильками пружин (вместе с фигурными шайбами) должна быть не менее 28 мм.

5. Усилие на предварительное уплотнение прессуемой массы питающим транспортером регулируют натяжением пружин. Длина растянутых пружин должна равняться 620...630 мм.

6. Плотность прессования рулонов изменяют натяжением прессующих ремней. При максимальной плотности показание манометра не должно превышать 4..5 МПа.

7. Диаметр рулона (до 1500 мм) регулируют вращением рычага сектора включения. При вращении его по часовой стрелке диаметр рулона уменьшается, а против часовой стрелки - увеличивается.

8. Регулировка зазора между отсекаателями и подвижным валиком (3...5 мм) достигается перемещением кронштейнов отсекаателей по пазам стоек колесного хода.

9. Расстояние (10...20 мм) между поверхностью поля и концами пружинных пальцев подборщика в процессе работы устанавливается с помощью ограничителя, а удовлетворительное копирование почвы подборщиком достигается натяжением пружин, при этом длина части болта неввернутой в пробку пружины должны быть 60...80 мм.

10. В процессе прессования большое значение имеет работа обвязывающего аппарата.

Конец свисающего с иглы шпагата должен иметь длину 300...400 мм. Если он короче и не подается ремнями транспортера в прессовальную камеру, то регулируют ход иглы.

В крайнем нижнем положении иглы расстояние от стенки прессовальной камеры до отверстия на конце иглы для выхода шпагата должно равняться 220...270 мм. Регулируют это расстояние изменением длины тяги.

11. В случае частого обрыва шпагата, необходимо ослабить пружину тормоза на кассете (усилие протягивания шпагата отрегулировать прижимами и довести до 5...10 кН).

12. Если нож не отрезает шпагат или отрезает раньше времени, то регулируют согласованность работы иглы и механизма обрезки. Для этого отворачивают гайку, крепящую на конусе поводок. Устанавливают поводок, так чтобы в крайнем верхнем положении выступ рычага находился во впадине боковой дорожки храповика.

13. Давление в шинах колес доводят до $0,3 \pm 0,02$ МПа.

14. Зазор между штоком тормоза и головкой болта ступицы должен быть в пределах 3...5 мм.

Контроль качества прессования направлен на соблюдение чистоты подбора сена из валков, обеспечение нормальной работы обматывающего аппарата. Качество прессования проверяют по форме и размерам рулонов, плотности их и правильности расположения на поле относительно линии движения агрегата. Тюки должны располагаться на одной линии и перпендикулярно направлению движения агрегата. Потери сена на подборе валков с прессованием в рулоны не должны превышать 2%.

2.9 Лабораторная работа №9 (2 часа).

Тема: «Машины для уборки картофеля, корнеплодов и овощных культур»

2.9.1 Цель работы: Изучить устройство, работу и регулировки картофелеуборочного комбайна ККУ-2А.

2.9.2 Задачи работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок картофелеуборочного комбайна ККУ-2А.

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А
2. Учебные плакаты.

2.9.4 Описание (ход) работы:

Двухрядный картофелеуборочный комбайн ККУ-2А "Дружба" предназначен для уборки картофеля, посаженного с междурядьем 70, 60 и 90 см, отделения клубней от почвы, ботвы и растительных примесей, сбора очищенных клубней в бункер-накопитель и выгрузку их в транспортное средство.

Комбайн полунавесной, при работе на легких и средних почвах агрегируется с колесными тракторами МТЗ всех модификаций и при уборке картофеля на тяжелых переувлажненных почвах с гусеничными тракторами Т-74, ДТ-75А, ДТ-75, оборудованными ходоуменьшителями и гидросистемами. Рабочие органы комбайна приводятся от ВОМ трактора.

В комбайне элеваторной модификации основные узлы и механизмы следующие: лемех 1, два элеватора-сепаратора с механизмами встряхивания 2, комкодаватель 3, ботвоудалитель 4, барабанный транспортер 5, горка 6, переборочный транспортер 7, транспортер загрузки бункера 9, транспортер примесей 10, бункер 8, рама, опорные ходовые колеса, механизмы передач, гидравлический механизм бункера (8), механизм заглубления лемехов, а также площадка комбайнера и рабочих переборщиков.

Лемех. Колеблющийся универсальный лемех (1) предназначен для подкапывания грядок картофеля при уборке прямым комбайнированием и для подбора валков клубней при раздельном и комбинированном способах уборки. Универсальный колеблющийся лемех в собранном виде крепят к раме основного элеватора-сепаратора посредством шарнирных подвесок с резиновыми втулками. Лемех приводится в возвратно-поступательное движение шатунами, соединенными с эксцентриковым валом. Вращение к эксцентриковому валу передается от главной передачи комбайна через промежуточный вал и клиноременный привод.

При работе комбайна в поле универсальный лемех совершает -колебательное движение с частотой 540 колебаний в минуту при амплитуде 16 мм. Ширина захвата лемеха 1240 мм, длина его 180 мм, угол наклона лемеха к горизонту $24,5^\circ$.

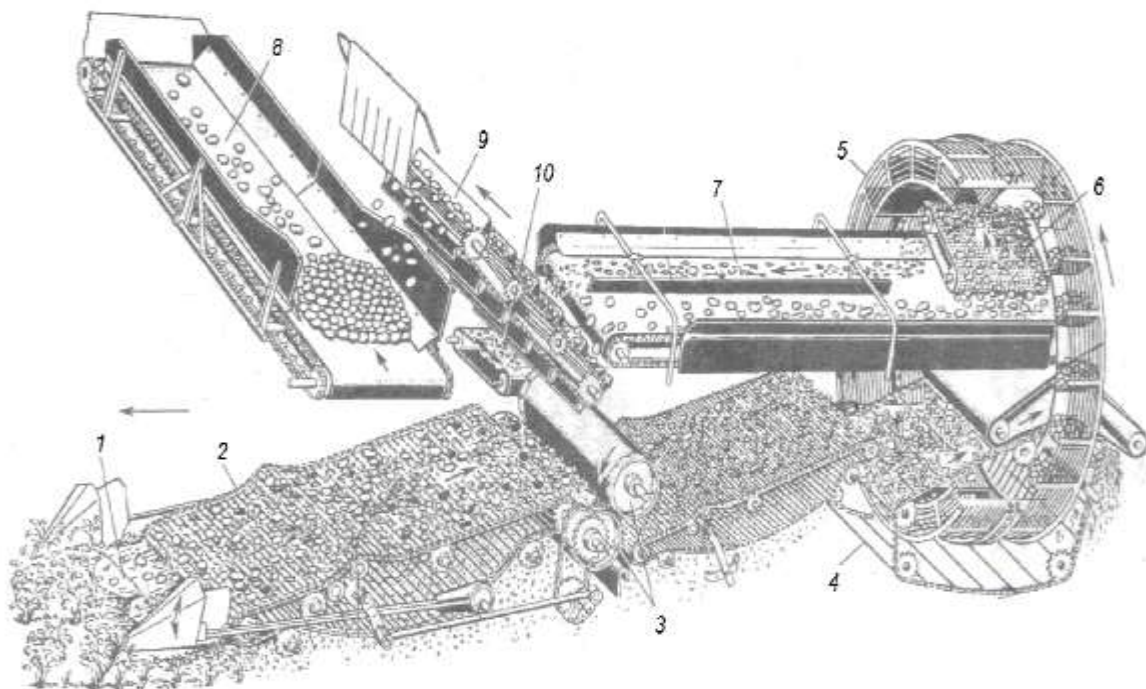


Рис. Схема рабочего процесса картофелеуборочного комбайна ККУ-2А:

- 1 - лемех, 2 - элеватор-сепаратор с механизмом встряхивания, 3 - баллоны-комкователи, 4 - ботвоудалитель, 5 - барабанный транспортер, 6 - наклонная горка, 7 - переборочный транспортер, 8 - бункер, 9 - транспортер загрузки бункера, 10 - транспортер примесей.

Рама сварной конструкции изготовлена из стальных труб диаметром 60 мм. Передняя ее часть крепится к раме комбайна двумя подвижными тягами, имеющими по три отверстия, а задняя шарнирно соединена посредством двух осей, установленных в кронштейнах. Относительно рамы комбайна наклон элеватора-сепаратора (2) изменяют при рабочем и транспортном положениях перестановкой подвесок по отверстиям.

Полотно элеватора-сепаратора прутковое односекционное собрано из стальных прутков диаметром 11 мм с просветом 30,3 мм. Контур полотна охватывает две звездочки ведущего вала, вращающегося с частотой 210 об/мин и два нижних направляющих катка. Кроме того, ведущая (рабочая) и ведомая ветви полотна опираются каждая на две пары поддерживающих звездочек. Линейная скорость полотна 1,54 м/с, угол наклона его ведущей ветви 21° .

Механизм встряхивания состоит из вала с тремя парами роликов диаметром 80 мм, установленными под ведущей ветвью полотна элеватора и кривошипно-шатунного

механизма с приводом от ведущего вала. В диске привода есть шесть отверстий для фиксации корпуса кривошипа, перестановкой которого изменяют амплитуду колебаний встряхивающих роликов.

Комкодаватель (3) предназначен для разрушения комков почвы для последующей ее сепарации. Он состоит из двух параллельно расположенных пневматических баллонов цилиндрической формы.

Каждый баллон диаметром 320 мм включает к себя крышку и вставленную в нее резиновую камеру, накачиваемую воздухом с давлением от 1 до 2 КПа (0,1 ... 0,2 кгс/см²). Цепной передачей от ведущего вала элеватора-сепаратора баллоны вращаются навстречу один другому.

Второй элеватор-сепаратор предназначен для сепарации почвы и перемещения обрабатываемой массы к ботвоудалителю.

Ботвоудаляющее устройство (4) (ботвоудалитель) предназначено для выделения из массы клубней и почвенных примесей, для отрыва клубней от ботвы и выноса ее за пределы комбайна на убранное; поле. Оно состоит из редко-пруткового транспортера, прижимного транспортера и двух клубнеотбойных. прутков.

Барабанный транспортер (5) предназначен для перемещения клубней с остатками примесей на горку (6), расположенную в верхней части комбайна, и сепарации мелких частей, почвы.

Транспортер (5) расположен торцевой частью поперек продольной оси комбайна. Частота вращения барабана транспортера 10,5 об/мин. Внутренняя полость барабана разделена лопастями на 21 отсек (карман) для перемещения вверх поступающей массы и подачи ее на горку (6).

Горка (6) представляет собой ленточный транспортер, установленный в верхней части барабана транспортера (5). Назначение горки - разделять поступающую массу на клубни и примеси.

Составные части горки: бесконечная транспортная лента из прорезиненного полотна. Скорость полотна 1,3 м/с, направление движения полотна по ходу вращения барабанного транспортера. Из массы, разделяемой рабочей ветвью полотна горки, клубни скатываются вниз, попадая в нижнюю часть переборочного транспортера, легкие примеси почвы и растительные остатки перемещаются вверх и сбрасываются на верхнюю часть переборочного транспортера (7).

Переборочный ленточный транспортер (7) расположен по направлению продольной оси комбайна с постоянным углом наклона 12°. Скорость полотна постоянная

- 0,32 м/с. Транспортёр предназначен для ручного отделения клубней от примесей после частичного их разделения на горке (6).

Чистые клубни далее поступают на транспортёр (9) загрузки бункера (8), а примеси на транспортёр примесей (10).

Рама транспортёра сварной конструкции изготовлена из дисков и швеллеров в виде пространственной фермы. Боковины транспортёра, правая и левая, представляют собой стенки, изготовленные из листовой стали и прикрепленными к ним щитками из прорезиненного полотна.

Разделяющее устройство предназначено для разделения массы, перемещаемой транспортной лентой, на две части; поток клубней идущий на транспортёр (9) загрузки бункера (8) и поток примесей, поступающий на транспортёр примесей (10).

Разделяющее устройство состоит из делителя и поперечных связей.

Бункер (8) и транспортёр его загрузки (9). Бункер предназначен для накапливания клубней по мере заполнения емкости, выгрузки их при движении комбайна или его остановках в транспортные средства. Правая выступающая часть бункера шарнирно связана с основной и в рабочем положении соединена с ней четырьмя болтами. При транспортировке комбайна выступающую часть бункера опускают и прикрепляют к раме.

В рабочем, положении бункер вмещает до 800 кг клубней. Выступающей частью бункер опирается на гидравлический механизм подъема. Изменяя наклон бункера гидроцилиндром, связанным с гидросистемой трактора, регулируют его расположение относительно транспортных средств различной высоты.

Лоток предназначен для направления клубней в кузов транспортного средства, имеет корытообразную форму. Посредством рычагов с тросами его устанавливают в различные положения площадки комбайнера. С того же места рычагом комбайнер включает и выключает механизм привода транспортёрной ленты.

Транспортёр загрузки бункера (9) размещен между переборочным транспортёром (7) и бункером (8) служит для передачи клубней в бункер (8).

Вращение ведущему валу транспортёра передается через редуктор с коническими шестернями.

Транспортёр примесей (10) предназначен для выброса из комбайна остатков почвы, камней и растений, поступающих с переборочного транспортёра (7).

Если с примесями на транспортёр (10) подаются клубни, что наблюдается при перегрузках переборочного транспортёра (7), всю массу направляют обратно в комбайн, изменив направление движения полотна транспортёра примесей на противоположную рычагом реверса. Скорость ленты 3,17 м/с. К основным ее частям относятся: транспортная

лента из прорезиненного полотна, ведущий и ведомый валы, барабаны диаметром 65 мм и рама с боковинами. Вращение ведущего вала передается карданному валу от главного редуктора комбайна.

Рама комбайна сварной конструкции изготовлена из стальных труб в виде пространственной ярусной фермы. На ней смонтированы все узлы и ходовая часть комбайна.

Ходовая часть комбайна - это пневматические ходовые колеса низкого давления ($P=28-31$ КПа) с размерами шин 12-16 и передние опорные колеса.

Пневматические колеса оборудованы гидравлическими тормозами. В транспортном положении колеса расставляют на ширину колеи 2430 мм, в рабочем-2800 мм.

Ширина колеи передних колес 1400 мм.

Механизмы передач. Все рабочие органы комбайна приводятся в действие от ROM фактора системой механизмов передач, включающих в себя: главный карданный вал, главный редуктор, цепные передачи, шесть редукторов передач с коническими шестернями и три с цилиндрическими, клиноременной вариатор, лемеха, кривошипно-шатунные механизмы передач движения к боковинам лемехов, механизм передачи вращения барабанному транспортеру цевочным зацеплением.

Для исключения возможных поломок рабочих органов и механизмов комбайнов при перегрузках его массой, большими камнями и другими посторонними предметами в трансмиссию машины включены предохранительные муфты. Они установлены на главном карданном валу, ведущих валах элеваторов в механизмах передач движения к ботвоудалителю (4), барабанному транспортеру (5), переборочному транспортеру (7), транспортеру загрузки (9) и бункера (8).

Комбайн в агрегате с трактором, двигаясь вдоль рядков картофельного поля, лемехами 11 подкапывает две смежные грядки, подрезаемые с боков подвижными боковинами. Подкопанный пласт почвы с клубнями и остатками ботвы, ранее убранной машинами, перемещается по лемехам 1 на первый элеватор-сепаратор 32, приводимый в колебательное движение механизмом встряхивания. Здесь почва разрыхляется и основная часть в виде мелких комочков просеивается сквозь просветы между прутками. Оставшиеся клубни, более крупные и прочные почвенные комки, а также другие примеси первым элеватором-сепаратором 2 направляются в приемную часть двух вращающихся пневматических баллонов комкодавителей 3. Под действием давления баллонов почвенные комки разрыхляются на более мелкие, и вся масса из комкодавителя поступает на второй прутковый элеватор-сепаратор, где отсеивается разрыхленная часть почвенных примесей.

Со второго элеватора-сепаратора оставшаяся масса поступает на редко-прутковый транспортер ботвоудалителя 4. Здесь ботва, зависая на прутках, направляется к прижимному транспортеру, а клубни с примесями попадают в нижнюю часть барабанного транспортера (5). Ботва, защемленная прижимным транспортером, надвигается свисающей частью на отбойные прутки. Под действием этих прутков происходит отрыв оставшихся на ботве клубней, которые скатываются в барабанный транспортер (5) к попадают в общий поток клубней, а ботва сбрасывается на убранное поле вслед за комбайном.

Барабанным транспортером (5) клубни и неотделившиеся примеси подаются на подвижное полотно наклонной горки (6), где отделяются от клубней мелкие примеси почвы и растительные остатки. Клубни скатываются по полотну горки и попадают в нижнюю часть переборочного транспортера (7), а примеси, перемещаемые полотном, сбрасываются в верхнюю часть этого транспортера (7).

Стоящие по обе стороны от транспортера (7) рабочие корректируют окончательное отделение клубней от примесей. Очищенные от примесей клубни поступают на транспортер загрузки бункера (8), а примеси на поперечный транспортер примесей (9) реверсивного действия, выбрасывающий их из машины в сторону. При необходимости примеси, содержащие клубни, транспортером (9) направляют обратно рычагом включения реверса в машину для повторной сепарации.

По мере наполнения бункера (8) клубнями их выгружают в транспортные средства, включая подвижное дно-транспортер бункера.

Перед заездом картофелеуборочного агрегата на отведенный участок необходимо проверить соответствие ширины расстановки передних и задних колес размеру междурядья, прочность ограждения ВОМ трактора и карданного вала, исправность ходоуменьшителя и устойчивость сигнальной связи комбайнера с трактористом.

Расстановку ходовых колес (поочередно правого и левого) выполняют выдвигая полуось колеса до совмещения отверстий полуоси и кронштейна, первоначально поддомкратив комбайн и вынудив фиксирующий полуось болт.

При ширине междурядья 60 см расстояние между серединами ходовых колес должно быть 2430 мм, а при ширине междурядья 70 см-2800 мм.

1. Регулировка глубины хода лемеха. Подрезающая кромка лемеха должна быть на 2-3 см ниже границы расположения нижних клубней в грядке. Заглубление лемеха регулируют с места комбайнера вращением штурвала, соединенного с винтовым механизмом опорных колес.

Частоту колебаний универсального лемеха регулируют с помощью клиноременного вариатора. Для того, чтобы уменьшить диаметр шкива, ослабляют гайки шпилек и болтами смещают подвижный диск на нужную величину. Для увеличения диаметра шкива вывертывают упорные болты, после чего заворачивают гайки шпилек, придвигая подвижный диск шкива к неподвижному. Изменяя таким образом диаметры шкивов вариатора, каждый раз следует обращать внимание на натяжение клиновидного ремня.

2. *Регулировка предохранительных муфт.* Предохранительные муфты не допускается затягивать до полного сжатия рабочих пружин, так как в этом случае муфты не будут отключать рабочие органы при перегрузках, вызывая аварийные поломки комбайна.

3. *Регулировка первого элеватора-сепаратора.* Первый элеватор-сепаратор - наиболее нагруженная почвенной массой часть комбайна. Для ритмичной его работы на элеваторе должно отсеиваться 60...70% почвы. Чтобы добиться такой сепарации, регулируют амплитуду принудительного встряхивания ведущей ветви элеватора.

4. *Регулировка комкодавителя.* Регулировка баллонов комкодавителя сводится к установлению в них наиболее подходящего давления воздуха и зазора между баллонами с чем, чтобы обеспечилось разрушение всех почвенных комков незначительной механической прочности без повреждений клубней. При уборке картофеля на легко просеиваемых почвах с небольшим количеством комков баллоны устанавливают с зазором 4-6 мм, при этом давление в них, проверяемое обычным автомобильным манометром должно быть в пределах $(15-20) \times 10^3$ Па или 1,5 - 2 кгс/см². Если в почве находится большое количество комков, соразмерных клубням, баллоны устанавливают без заметного зазора. В более тяжелых условиях уборки, при содержании в почве крупных комков и глыб, давление в баллонах повышают до 30 кПа (3 кгс/см²), увеличивая зазор между ними до 10-12 мм.

Для регулировки зазора между баллонами перемещают верхний баллон относительно кронштейнов, имеющих по три отверстия.

5. *Регулировка второго элеватора-сепаратора.* Амплитуду встряхивания регулируют рычажным устройством от 0 до 15 мм, 30 мм, 45 мм, 60 мм, 75 мм.

6. *Регулировка ботвоудаляющего устройства.* Ботвоудалитель регулируют в следующем порядке. При отбрасывании редкопрутковым транспортером ботвы с неотделенными клубнями увеличивают натяжение полотна прижимного транспортера. Для этого увеличивают растяжение пары пружин крепления, удерживающих коромысла верхнего катка полоша, и пары пружин крепления, удерживающих коромысла переднего

катка. Растяжение пружин достигается перемещением натяжников с гайками. Натяжение полотна прижимного транспортера должно обеспечивать во всех случаях его движение без заметного проскальзывания на ведущем катке.

7. *Регулировка барабанного транспортера* сводится к установке зазора 7-10 мм между краями лопастей и направляющим щитком.

Зазор устанавливают перемещением щитка относительно кронштейнов крепления. При увеличении зазора возможно выпадение клубней, а при чрезмерном уменьшении - задевание лопастей за щиток и повреждение клубней.

8. *Регулировка горки* сводится к установке угла ее наклона от 15 до 34 градусов в зависимости от количества поступающих на горку примесей из барабанного транспортера.

9. *Регулировка транспортера загрузки бункера* заключается в изменении его наклона. При подъеме бункера в крайнее верхнее положение лопасти загрузочного транспортера могут задевать за заднюю стенку бункера. В таких случаях необходимо увеличить наклон транспортера с таким расчетом, чтобы зазор между стенкой бункера и лопастями был не менее 50 мм.

10. *Регулировка транспортера примесей.* Когда работа комбайна протекает нормально, с переборочного транспортера (7) на транспортер примесей (10) поступают только примеси, а на транспортер загрузки бункера (9) клубни. Примеси транспортером (10) выбрасываются из комбайна, а клубни поступают в бункер (8).

11. *Регулировка бункера* состоит в изменении его наклона для свободного подъезда различных по габаритам транспортных средств.

Оценка и контроль качества уборки.

Качество работы картофелеуборочного комбайна оценивается чистотой клубней в бункере (не менее 95%) и их потерями (до 3%), количеством поврежденных и резанных клубней (минимальное).

Для определения показателей качества работы комбайна рекомендуется взять пробу 7-8 кг из массы, поступающей в бункер из загрузочного транспортера. Эту пробу разбирают и отделяют чистые клубни от примесей. Отношение массы чистых клубней к массе всей пробы в процентах определяет чистоту клубней в бункере. Далее чистые клубни разделяют на фракции - поврежденные, неповрежденные и резанные (мелкие клубни массой до 30 г не учитывают). К поврежденным относят клубни с содранной кожицей (более половины всей поврежденности), с вырывами мякоти, с трещинками, раздавленные и резанные. Количество поврежденных клубней определяют также в процентах общей массы клубней в пробе.

Потери на поверхности поля определяют контрольным сбором клубней, оставленных после прохода комбайна по длине гона, но не менее чем на 100 м. При этом мелкие клубни, массой до 20г не учитывают.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Способы уборки сельскохозяйственных культур. Технологический процесс комбайна Дон-1500»

3.1.1 Задание для работы:

1. Изучить основные способы уборки зерновых культур
2. Изучить агротехнические требования
3. Изучить общее устройство и технологический процесс комбайна «Дон-1500»

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Способы уборки зерновых культур.

В зависимости от состояния растений, сорта и почвенно-климатических условий зерновые и другие культуры рядового посева убирают однофазным (прямым комбайнированием) или двухфазным (раздельным) способом.

Однофазный способ. Зерноуборочный комбайн срезает или очесывает растения; обмолачивает собранную хлебную массу; выделяет из нее зерно, очищает и загружает его в бункер; собирает незерновую часть (солому и полосу) в копнитель, укладывает в валок, разбрасывает на поле или измельчает и загружает в емкость прицепа, соединенного с комбайном. Все эти процессы комбайн выполняет одновременно. Прямым комбайнированием убирают равномерно созревающие, малозасоренные, изреженные (густота стеблестоя менее 300 растений на 1 м²) и низкорослые (длина стеблей менее 50 см) зерновые культуры, а также культуры с подсевом трав. Уборку начинают при полной спелости зерна влажностью не более 25 %.

Двухфазный (раздельный) способ. Валковой жаткой стебли скашивают и укладывают на поле в валки, которые через 4...6 дней подбирают зерноуборочными комбайнами и обмолачивают. Уборку начинают на 4...12 дней раньше, чем прямым комбайнированием, с момента достижения зерна середины восковой спелости, что соответствует влажности зерна 25...35 %. После скашивания стебли в валках подсыхают, зерно созревает за счет питательных веществ в стеблях, становится полнее, плотность его увеличивается.

Раздельным способом убирают неравномерно созревающие культуры (горох, овес, ячмень, просо и др.), склонные к осыпанию и полеганию, высокостебельные культуры и засоренные посевы. Потери зерна от осыпания и выбивания его рабочими органами жатки меньше, чем при однофазном способе. При этом на 1 м² должно быть не менее 250 растений, высота растений — не менее 60 см, а высота среза — 12...25 см (для риса 25...30

см). В условиях повышенной влажности формируют тонкие широкие валки, в сухих районах — толстые неширокие валки, в которых стебли укладывают под углом 10...30° к продольной оси вала. Зерно от комбайнов отвозят на стационарные зерноочистительно-сушильные комплексы для послеуборочной доработки и закладки на хранение.

Индустриально-поточные способы (технологии) применяют наряду с комбайновыми способами для уборки зерновых культур и семенных посевов трав, при которых весь биологический урожай или его часть вывозят на стационарный пункт для обмолота, сепарирования и очистки зерна. Существует несколько вариантов таких способов.

Для уборки высокоурожайных зерновых культур при нормальной влажности зерна и семенников трав используют способ, при котором мобильной молотилкой обмолачивают хлебную массу и разделяют ее на два потока: солому и невейку (смесь зерна с половой). Невейку отвозят на стационарный пункт и разделяют высокопроизводительным (до 50 т/ч) ворохоочистителем на зерно и полосу. Затем зерно подают на зерноочистительный агрегат, а полосу — в кормоцех.

Индустриально-поточный способ уборки влажных хлебов включает в себя операции скашивания или подбора хлебной массы из валков, транспортировки ее на стационар для сушки, обмолота и разделения на зерно, полосу и солому.

В некоторых районах применяют поточный способ уборки, при котором хлебную массу вывозят на край поля, складывают в стога, а затем обмолачивают передвижной молотилкой. При неблагоприятных погодных условиях для сушки массы в стогах используют установки активного вентилирования.

2. Агротехнические требования к уборке.

Требования к зерновым культурам как к объекту уборки. Зерноуборочные машины обеспечивают качественную уборку только в том случае, если их рабочие органы выбраны и отрегулированы в соответствии со свойствами убираемой культуры, а растения приспособлены для машинной уборки. Пригодность той или иной культуры к машинной уборке определяется физико-механическими свойствами и биологическими особенностями самих растений, а также их состоянием в период уборки.

Поэтому при создании новых машин учитывают агробиологические особенности растений, а при выведении новых сортов — их пригодность к машинной уборке, что изложено в методике селекционных работ. На работу зерноуборочных машин оказывают влияние строение органов растений, длина стеблей и густота стояния, полеглость, прочность, влажность, размеры и масса семян, массовое отношение зерна к незерновой части, фаза спелости, засоренность посевов.

При скашивании низкорослых и полеглых растений необходимо снижать высоту среза, что нередко связано с техническими трудностями. Высокорослые растения перегружают рабочие органы уборочной машины. В том и другом случае наблюдаются большие потери урожая. Приемлемая длина растений для зерновых колосовых должна быть не более 1...1,1 м и не менее 0,55...0,6 м, коэффициент вариации длины растений — не более 15 %. Внедрение в производство короткостебельных сортов (0,6... 0,8 м) позволит снизить полегание хлебов и увеличить производительность комбайнов.

Полеглость хлебов $P_{хл}$ (%) определяют делением разности между средней длиной L выпрямленных стеблей и высотой l их стояния (расстояние от поверхности поля до середины колоса) на длину L стеблей:

$$P_{хл} = \frac{L-l}{L} \cdot 100$$

Допустимая полеглость длинностебельных хлебов до 55 %, короткостебельных — до 20 %.

Растения с прочными стеблями меньше полегают, чем со слабыми. Слабые стебли сильнее измельчаются рабочими органами, что ведет к перегрузке очистки. Поэтому сорта с прочными стеблями предпочтительнее для механизированной уборки.

От соотношения масс зерна, соломы и половы зависят производительность комбайна и качество убранного урожая. При уборке высокосоломистых хлебов снижается производительность и возрастают потери от недомолота и свободного (целого) зерна в соломе, а при уборке малосоломистых хлебов производительность возрастает, но увеличивается дробление зерна. Отношение массы зерна к массе соломы должно быть не менее 1 : 1,2 и не более 1 : 0,5.

Семена зерновых культур созревают неравномерно. Зерна колосовых вначале созревают в средней части, затем в верхней и нижней частях колоса. Зерна проса раньше созревают в верхушке метелки. Наиболее неравномерно созревают зерна зернобобовых культур и многолетних бобовых трав. Неравномерное созревание приводит к широким колебаниям массы, влажности, размеров семян, прочности связи зерна с колосом, затрудняет обмолот.

Работа, затрачиваемая на вымолот (выделение) отдельных зерен из колоса, колеблется в широких пределах (рис. 1, а), максимальное ее значение превышает минимальное в 10...20 раз. Колебания этого показателя больше в начале уборки и меньше в конце. При непрочной связи зерна с колосом зерна отделяются от колоса даже при слабом ударе, например при соударении колосьев под действием ветра. Это свойство растений затрудняет выбор сроков начала уборки, работу и регулировку машин,

увеличивает потери. Поэтому при механизированной уборке необходимы сорта с одновременным формированием и равномерным созреванием всех зерновых (плодов) растения.

Устойчивость зерна к механическим повреждениям определяется прочностью зерновки, а также способом обмолота. Существующие ударные способы обмолота приводят к значительному повреждению зерна. Различают макроповреждения (дробленое, раздавленное, шелушеное зерно) и микроповреждения (целое зерно с выбитым или поврежденным зародышем, вмятинами и трещинами в эндосперме, поврежденной оболочкой, внутренними ушибами и др.).

Особенно велики микроповреждения, достигающие нередко до 50 %, что снижает товарные качества зерна и полевую всхожесть семян. Поэтому при выведении новых сортов необходимо резко повысить устойчивость зерна к механическим повреждениям.

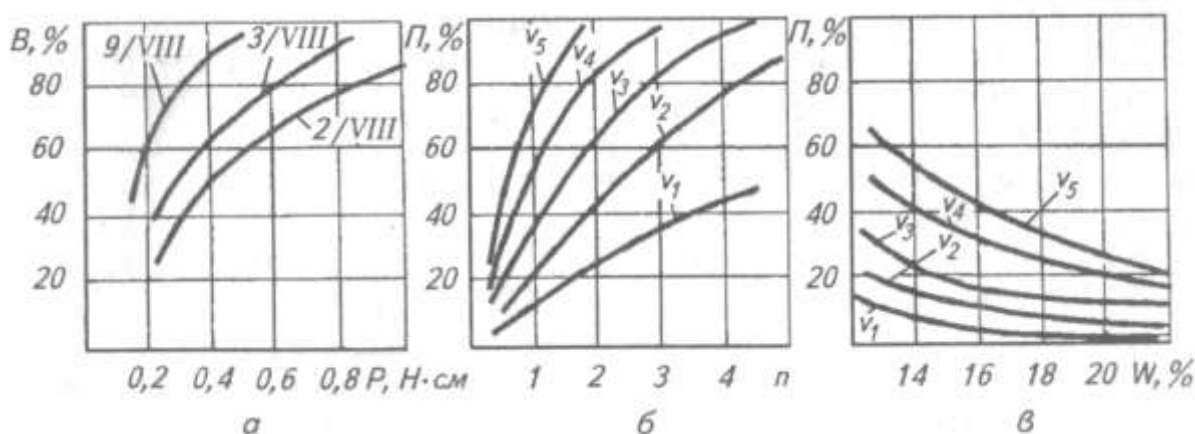


Рис. 1 – Изменение работы P , затрачиваемой на выделение зерна пшеницы из колоса, в зависимости от сроков уборки (а) и повреждение Π зерна гороха в зависимости от влажности W , числа n и скорости v ударов (б, в):

$$v_1 = 13,1 \text{ м/с}; v_2 = 16,2 \text{ м/с}; v_3 = 18,6 \text{ м/с}; v_4 = 23,6 \text{ м/с}; v_5 = 26,2 \text{ м/с}$$

Для оценки сортов по этому показателю используют дисковый классификатор дробимости зерна свободным ударом. Конструкция прибора позволяет наносить удары по зерну со скоростью 6,5...31,2 м/с. Скорость удара, соответствующая началу разрушения зерна (появление трещин, вмятин, сколов и т. д.), принята как показатель дробимости изучаемого сорта (порог дробимости). Например, из сортов гороха, оцененных этим методом, менее прочными оказались семена сорта Торсдаг (порог дробления 7,5 м/с), а более прочными — семена сорта Рамонский (12,5 м/с).

Экспериментально установлено, что дробимость зависит от массы, размеров и влажности семян, числа и скорости ударов, материала рабочих органов. Крупные семена сильнее повреждаются, чем мелкие. При многократном ударном воздействии число поврежденных семян возрастает пропорционально числу и скорости ударов (рис. 1, б).

Эти данные свидетельствуют о том, что нужно снижать скорость и число ударных воздействий при обмолоте, транспортировке и очистке зерна, а также выбирать оптимальные режимы рабочих органов машин.

Покрытие рабочих органов эластичным материалом (например, резиной) снижает повреждение семян и отодвигает порог дробления в сторону больших скоростей. Поэтому при обмолоте желательно применять молотильное устройство с эластичными ударными элементами.

Кондиционной влажностью зерна и других частей растений является относительная влажность 14...15%, превышение которой приводит к появлению свободной воды, самосогреванию и порче зерна. В период уборки влажность зерна обычно превышает кондиционную, а в некоторых зернах она колеблется от 11 до 50 %. При уборке хлебов высокой влажности увеличиваются потери от недомолота и часть зерна выходит с соломой, а при уборке пересохшей хлебной массы возрастают дробление зерна (рис. 1, в), измельчение соломы, потери зерна с половой. При влажности зерна 17...22 % создаются наиболее благоприятные условия для качественной уборки.

Засоренность посевов отрицательно сказывается на работе зерноуборочной техники. При наличии зеленых сорняков увеличиваются потери и влажность зерна. Засоренность оценивают по количеству сорных растений в срезанной хлебной массе. Засоренность в зоне среза до 5 % не влияет на работу зерноуборочной техники. При засоренности 5...26 % увеличиваются потери зерна, но уборка возможна на пониженной скорости и при соблюдении режимов работы. Если засоренность посевов превышает 26 %, то качественная работа уборочных машин невозможна. Поэтому борьба с засоренностью посевов — важнейший резерв повышения урожайности и эффективности использования зерноуборочных машин.

Агротехнические требования к зерноуборочным машинам устанавливают допустимые уровни потерь, дробления и чистоты зерна.

При раздельной уборке потери зерна за валковой жаткой допускаются не более 0,5 % для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглих. При подборе валков потери зерна не должны превышать 1 %, а чистота зерна в бункере должна быть не менее 96 %.

При прямом комбайнировании за жаткой комбайна допускается до 1 % потерь для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглих. Общие потери зерна за молотилкой из-за недомолота и с соломой должны быть не более 1,5 % при уборке зерновых и не более 2 % при уборке риса. Чистота зерна в бункере должна быть не ниже 95 %. Дробление семенного зерна не должно превышать 1%, продовольственного — 2, зернобобовых и крупяных культур — 3, риса — 5 %.

3. Общее устройство и технологический процесс комбайна «Дон-1500».

Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки зерновых культур прямым и раздельным комбайнированием, а при наличии специальных приспособлений для уборки зернобобовых, крупяных, подсолнечника, семенников трав и других культур.

Зерноуборочный комбайн «Дон-1500Б» состоит из жатки, молотилки, копнителя или измельчителя соломы, бункера, ходовой части, двигателя, кабины с органами управления и контроля.

Жатка комбайна предназначена для скашивания хлебной массы, сбора ее и подачи в молотилку. Основные части жатки: сварной корпус, сегментно-пальцевой режущий аппарат 19 (рис. 2), пятилопастное универсальное эксцентриковое мотовило 1, шнек 2 с пальчиковым механизмом, проставка и корпус наклонной камеры с плавающим транспортером 4, механизм привода. При работе жатка опирается на копирующие башмаки. Шарнирное соединение корпуса жатки с проставкой наклонной камеры позволяет копировать рельеф поля в продольном и поперечном направлениях, что обеспечивает заданную высоту среза стеблей.

Корпус жатки сварной конструкции состоит из платформы, двух боковин, ветрового щита. На боковины жатки устанавливаются мысы, прутковые или торпедные делители для отделения срезаемых стеблей от хлебного массива и подвода крайних стеблей к режущему аппарату.

Режущий аппарат предназначен для срезания растений. Основные его части: пальцевой брус и сегментный нож, совершающий возвратно-поступательное движение.

Мотовило подводит стебли к режущему аппарату, поддерживает их во время среза и подает к шнеку. Для обеспечения качественного среза стеблей без потерь на жатке регулируют частоту вращения мотовила и положение его относительно режущего аппарата по горизонтали (вынос) и вертикали (высоту), а также угол наклона грабли мотовила. Все регулировки выполняют на ходу комбайна в зависимости от состояния хлебной массы.

Молотилка комбайна предназначена для обмолота хлебной массы, отделения зерна от соломы и его очистки. Она состоит из молотильного аппарата, соломотрясы, очистки, автономного домолачивающего устройства и механизмов привода.

Основные части молотильного аппарата: бильный барабан 6, подбарабанье 7 и отбойный битер 8. Барабан содержит диски с закрепленными на них подбичниками. К подбичникам крепят рифленые бичи. Барабан приводится во вращение через клиноременный вариатор, позволяющий менять его окружную скорость.

Подбарабанье решетчатое сварной конструкции. Оно состоит из боковин и поперечных планок, через отверстия которых пропущены прутки. Подбарабанье установлено на подвесках. Его можно поднимать или опускать относительно барабана рычагом из кабины. Через решетчатую поверхность подбарабанья сепарируется 70...80 % вымолоченного зерна.

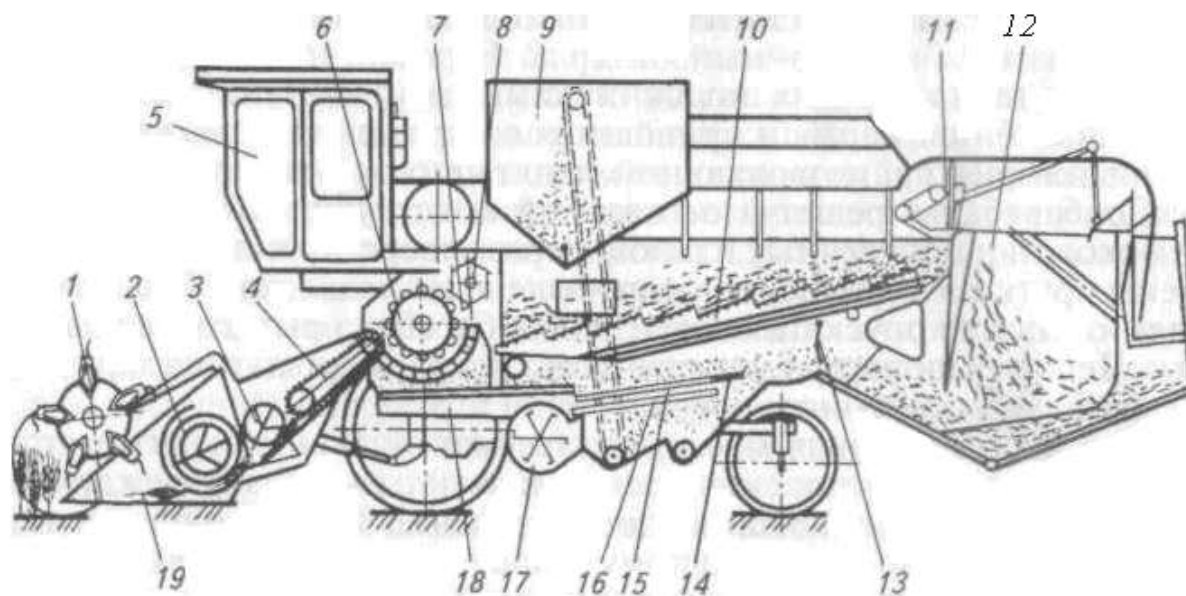


Рис. 2 – Зерноуборочный комбайн «Дон-1500»:

1-мотовило; 2-шнек; 3-битаер проставки; 4-плавающий транспортер; 5-кабина; 6-барабан; 7-подбарабанье; 8-отбойный битаер; 9-бункер; 10-соломотряс; 11-соломона-биватель; 12-копнитель; 13-поломонабиватель; 14-удлинитель верхнего решета; 15-верхнее решето; 16-нижнее решето; 17-вентилятор; 18-транспортная доска; 19-режущий аппарат.

При работе хлебная масса, подаваемая жаткой, захватывается бичами барабана и затаскивается в молотильный зазор между бичами барабана и планками подбарабанья. За время движения хлебной массы по молотильному зазору она подвергается многократным ударным воздействиям и перетиранию, что обеспечивает вымолот зерна из колоса.

На зерноуборочных комбайнах рисовых модификаций применяют штифтовые молотильные аппараты. Качество обмолота можно регулировать, изменяя частоту вращения бильного барабана и зазор между бичами барабана и поперечными планками подбарабанья. Частоту вращения барабана изменяют из кабины с помощью гидрофицированного вариатора, а молотильный зазор – с помощью рычага.

Отбойный битаер подает солоmistый ворох, выходящий из молотильного зазора, на соломотряс 10.

Соломотряс предназначен для выделения обмолоченного зерна из соломы. Он состоит из клавиш, установленных на двух коленчатых валах. Каждая клавиша выполнена

в виде штампованного каскадного корыта, закрытого сверху жалюзийными решетками. В процессе работы клавиши соломотряса подбрасывают солому и растягивают слой. Зерно и мелкие примеси перемещаются вниз, просыпаются сквозь отверстия решеток и по днищу скатываются на транспортную доску 18 очистки. Гребенки перемешают солому к выходу из молотилки, где она захватывается граблинами соломонабивателя 11 и сбрасывается в копнитель 12.

Домолачивающее устройство обмолачивает колосья, поступающие с очистки комбайна.

Очистка комбайна служит для отделения зерна от мелких примесей. Она состоит из транспортной доски 18, верхнего решетного стана с жалюзийным решетом 75, удлинителя верхнего решета 14, нижнего решетного стана с жалюзийным решетом 16, вентилятора 17 и механизмов привода. Транспортная доска и решетные станы с удлинителем установлены на подвесках и приводятся в колебательное движение.

Мелкий ворох, поступающий на транспортную доску очистки, под действием колебательных движений и ступенчатой поверхности перемещается к выходу из комбайна. При этом тяжелые фракции (зерно) опускаются в нижние слои, а легкие – поднимаются в верхние. В таком состоянии ворох поступает на пальцевую решетку, установленную в конце транспортной доски над верхним решетом очистки. Крупные фракции задерживаются на ней, а мелкие поступают на начало верхнего решета. Крупная фракция сходит с пальцевой решетки на середину верхнего решета, разгружая переднюю его часть, чем обеспечивается равномерная загрузка решета.

Зерно и часть мелких примесей, прошедших через верхнее решето, поступают на нижнее, где отделяются оставшиеся примеси. Зерно поступает в зерновой шнек, а примеси – в колосовой шнек. Сходы с верхнего решета направляются на его удлинитель, где из общей массы выделяются необмолоченные колоски, которые поступают в колосовой шнек, а солома сходом направляется в копнитель комбайна.

Верхнее и нижнее решета и удлинитель обдуваются воздушным потоком вентилятора. Воздух, проходя через жалюзи решет, отделяет легковесные примеси и выносит их в копнитель, а также вспушивает слой, что улучшает сепарацию зерна. Зерно из зернового шнека направляется в бункер, а сходы из колосового шнека – на повторный обмолот в автономное домолачивающее устройство.

Качество работы очистки регулируют, изменяя величину открытия жалюзи верхнего и нижнего решет, удлинителя, а также частоту вращения вентилятора.

Копнитель комбайна предназначен для сбора соломы и половы, формирования копны и выгрузки ее на поле. Он представляет собой камеру, навешенную на корпус

молотилки. Камера копнителя образована двумя неподвижными боковинами, верхней решеткой, поворотным днищем с пальцами и клапаном. В копнителе установлены две граблины соломонабивателя и однаполовинабивателя. Клапан копнителя и днище соединены между собой тягами. В закрытом положении клапан удерживается двумя защелками.

Копна выгружается вручную при нажатии на кнопку управления секций гидрораспределителя или автоматически от сигнала датчика, установленного в верхней части копнителя. Клапан копнителя закрывается автоматически.

Бункер предназначен для накопления зерна и выгрузки его в транспортные средства. Он состоит из вертикальных и наклонных стенок, образующих емкость объемом 6 м³. В нижней части бункера установлен выгрузной шнек, а на наклонной стенке – вибропобудитель с гидроприводом для активизации выгрузки плохосыпучего и влажного зерна. В бункере размещены датчики для контроля его заполнения. Бункер находится в средней части молотилки. Это значительно увеличивает расстояние от жатки до выгрузного шнека, а также улучшает подъезд автомобилей к комбайну при выгрузке и распределение нагрузки на ведущие и управляемые колеса в процессе заполнения бункера зерном.

Ходовая часть предназначена для перемещения комбайна. Ходовая часть комбайнов «Дон» одноколейная (управляемые колеса движутся по колее ведущих). В целях повышения проходимости ее комплектуют шинами низкого давления. Все колеса снабжены самоочищающимся протектором.

Так, комбайн «Дон-1500Б» имеет колесную ходовую часть, содержащую мосты ведущих и управляемых колес. Ведущие колеса приводятся во вращение через гидростатическую трансмиссию, позволяющую бесступенчато изменять поступательную скорость комбайна и, следовательно, обеспечивать оптимальную загрузку молотилки и максимальную производительность комбайна. Для плавного изменения скорости ведущих колес служат объемный гидропривод (от 0 до 24 км/ч для комбайнов «Дон-1500» и «Дон-1200») и клиноременный вариатор (от 0,6 до 23 км/ч для «Дон-1200»). Рабочие органы комбайна включаются и выключаются безмуфтным устройством (лениксом). Принцип его работы основан на изменении натяжения приводного ремня плавным перемещением подпружиненного натяжного ролика в диапазоне от нулевого натяжения (леникс выключен) до предельного натяжения во включенном состоянии.

Двигатель служит для привода рабочих органов и ходовой части комбайна. Двигатель размещен в специальном закрытом капоте с быстросъемными крышками.

Воздушный радиатор шарнирно соединен с водяным так, что его можно поворачивать при очистке от налипшей хлебной массы без разъединения воздушных и водяных патрубков.

Кабина оборудована органами управления комбайном, панелью с приборами систем контроля рабочих органов и двигателя. Кабина оборудована фильтром тонкой очистки воздуха, нагнетаемого в нее; фреоновым кондиционером или отопителем в зависимости от сезона и зоны эксплуатации комбайна, подressоренным сиденьем, регулируемым по росту и массе водителя. Кроме известных приборов, в ней находится многоканальная электронная система контроля за всеми основными органами.

3.1.3 Результаты и выводы:

Проанализировать существующие способы уборки зерновых культур. Комплекс зерноуборочных машин. Причина появления мелкого вороха в бункере. Причина появления дробленого зерна и колосьев в бункере.

3.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Мотовило. Привод мотовила»

3.2.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов мотовила.
2. Изучить устройство основных узлов мотовила.
3. Изучить принцип работы основных узлов мотовила.
4. Изучить регулировки основных узлов мотовила.

3.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Мотовило предназначено для отделения рядка стеблей убираемой культуры, подвода их к режущему аппарату и подачи срезанных растений к шнеку жатки. При уборке высокостебельных растений мотовило создает необходимый подпор, способствующий равномерной подаче хлебной массы в молотилку.

Мотовило – пятилопастный крылач, состоит из центральной трубы 1 (рис.1) с фланцами 3 и опорными цапфами 17. К фланцам крепятся диски 4 с лучами 2, на концах которых в разъемных подшипниках, соединенных скобой 7, установлены трубы граблин 5, снабженных пружинными пальцами 6. С обеих сторон мотовила, на цапфах 17, размещены эксцентриковые механизмы 15. Благодаря эксцентриковым механизмам граблины могут занимать различное положение от $+15^{\circ}$ (наклон вперед) до -30° (наклон назад) для работы в различных условиях.

Мотовило смонтировано на двух независимых supports, расположенных над правой и левой боковинами жатки. Оно вращается в двух подшипниках скольжения. Мотовило поднимается и опускается двумя синхронно действующими гидроцилиндрами, а выдвигается гидроцилиндрами, связанными с двуплечими рычагами и тягами, закрепленными на боковинах жатки. Такой рычажный механизм предотвращает попадание граблин в режущий аппарат и шнек жатки.

Мотовило приводится во вращение с помощью клиноременного вариатора и двухконтурной цепной передачи, состоящей из звездочек и втулочно-роликовых цепей. На валу мотовила установлена предохранительная фрикционная муфта.

Эксцентриковый механизм обеспечивает заданный наклон граблин при вращении мотовила, он изменяется автоматически при горизонтальном и вертикальном перемещениях мотовила.

Эксцентриковый механизм содержит трубы граблин 5, на которых закреплены кривошипные 8 с осями 12, смещенными относительно осей труб на 75 мм. Оси кривошипов установлены в подшипниках 9 лучей водила 13 и закреплены скобами 10. Водило своей внутренней беговой дорожкой опирается на три ролика, установленные на осях 14.

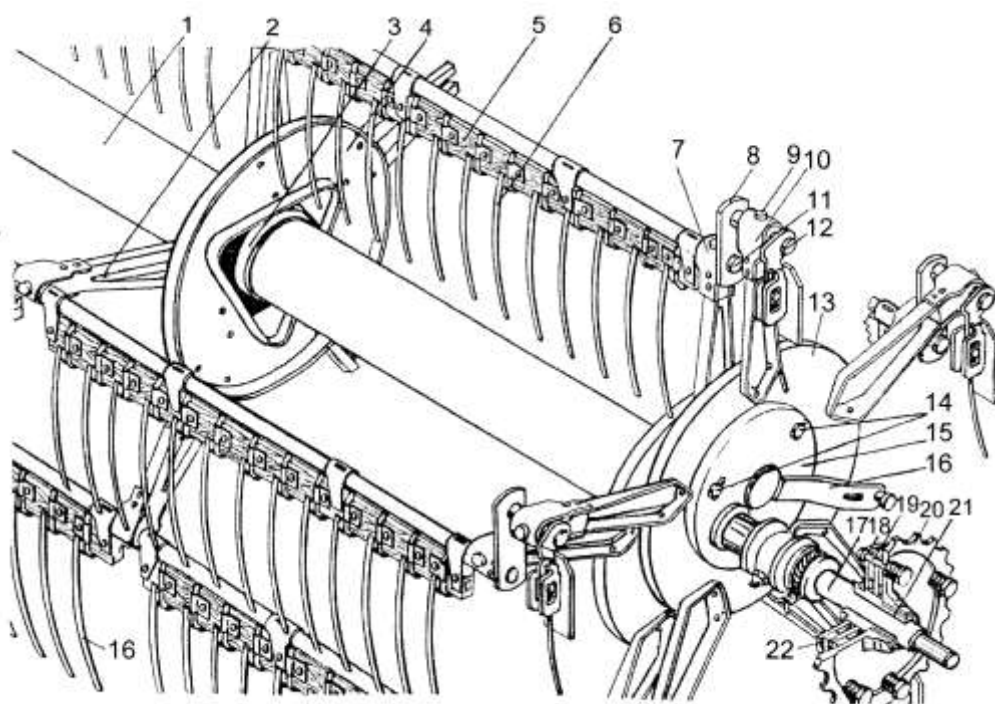


Рис. 1 – Мотовило

1 – центральная труба; 2 – луч мотовила; 3 – фланец; 4 – диск; 5 – граблина; 6 – палец граблины; 7, 10 – скобы подшипников; 8 – кривошип; 9 – подшипник; 11 – палец; 12 – ось; 13 – водило; 14 – оси роликов; 15 – эксцентрик; 16 – поводок; 17 – поводок; 18 – кольцо; 19 – стяжной болт; 20 – звездочка; 21 – ступица; 22 – ведомый диск.

Диск эксцентрика 15 установлен на подшипнике на цапфе 17. Подшипниковый узел расположен в диске эксцентрика со смещением от его центра на 75 мм. К диску эксцентрика приварен поводок 16 с закрепленным на пальце роликом. Ролик может устанавливаться в разные отверстия поводка для изменения соотношения выноса мотовила и угла наклона граблин. Ролик располагается в фигурном копире 7 (рис.2), закрепленном на поддержке мотовила.

Работает эксцентриковый механизм мотовила следующим образом. Кривошип 2, лучи мотовила 3 и лучи водила 4, совместно с его внутренней беговой дорожкой 5, образуют параллелограммный механизм, благодаря которому граблины с пальцами 1 при вращении мотовила остаются параллельны самим себе во всех фазах поворота.

При перемещении мотовила по опорам 8 с помощью гидроцилиндров ролик 6, взаимодействующий с фигурным пазом копира 7, поворачивает диск эксцентрика, изменяя взаимное положение звеньев параллелограммного механизма. Вследствие этого кривошипы 2 поворачиваются и граблины изменяют угол своего наклона (положение II, соответствующее максимальному выносу мотовила). При втягивании штоков гидроцилиндров выноса мотовила кривошипы поворачиваются в противоположном направлении, отклоняя пальцы вперед.

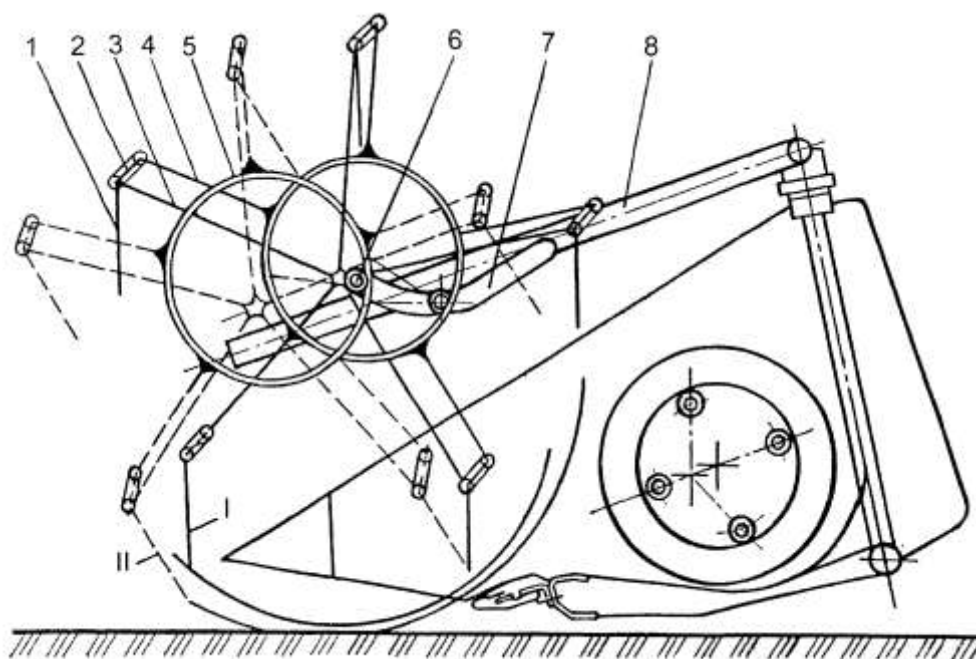


Рис. 2 – Эксцентриковый механизм

1 – палец; 2 – кривошип; 3 – луч мотовила; 4 – луч водила; 5 – беговая дорожка водила; 6 – ролик; 7 – паз копира; 8 – поддержка мотовила. Положение пальцев: I – промежуточное, II – соответствующее максимальному выносу мотовила

Для изменения частоты вращения мотовила в пределах $15...49 \text{ мин}^{-1}$ служит клиноременный одноконтурный вариатор 27 (рис.3).

Вариатор состоит из ведущего 1 и ведомого 11 шкивов, соединенных клиновым ремнем. Ведущий шкив получает вращение от контрприводного вала жатки цепной передачей. Принцип работы вариатора основан на синхронном осевом перемещении подвижных дисков шкивов под действием гидроцилиндра и пружины.

Ведущий шкив включает: вал 25, который на двух шарикоподшипниках установлен в корпусе 24, подвижный 22 и неподвижный 9 диски, гидроцилиндр 2. Корпус 24 с помощью кронштейнов 26 шарнирно закреплен на платформе, имеющей возможность перемещаться относительно корпуса жатки. При изменении длины тяги 23 корпус может поворачиваться, что необходимо для регулировки натяжения ремня.

На валу 25 с помощью шпонки 8 закреплена ступица 5, на которой болтами крепится неподвижный диск 9 ведущего шкива. Подвижный диск 22 установлен с зазором на внешней поверхности ступицы диска 9 и имеет возможность перемещаться вдоль ее оси. Он тремя специальными болтами 7, проходящими через отверстия в ступице и неподвижном диске, связан с тарелкой 6, напрессованной на посадочный поясok плунжера 3 гидроцилиндра.

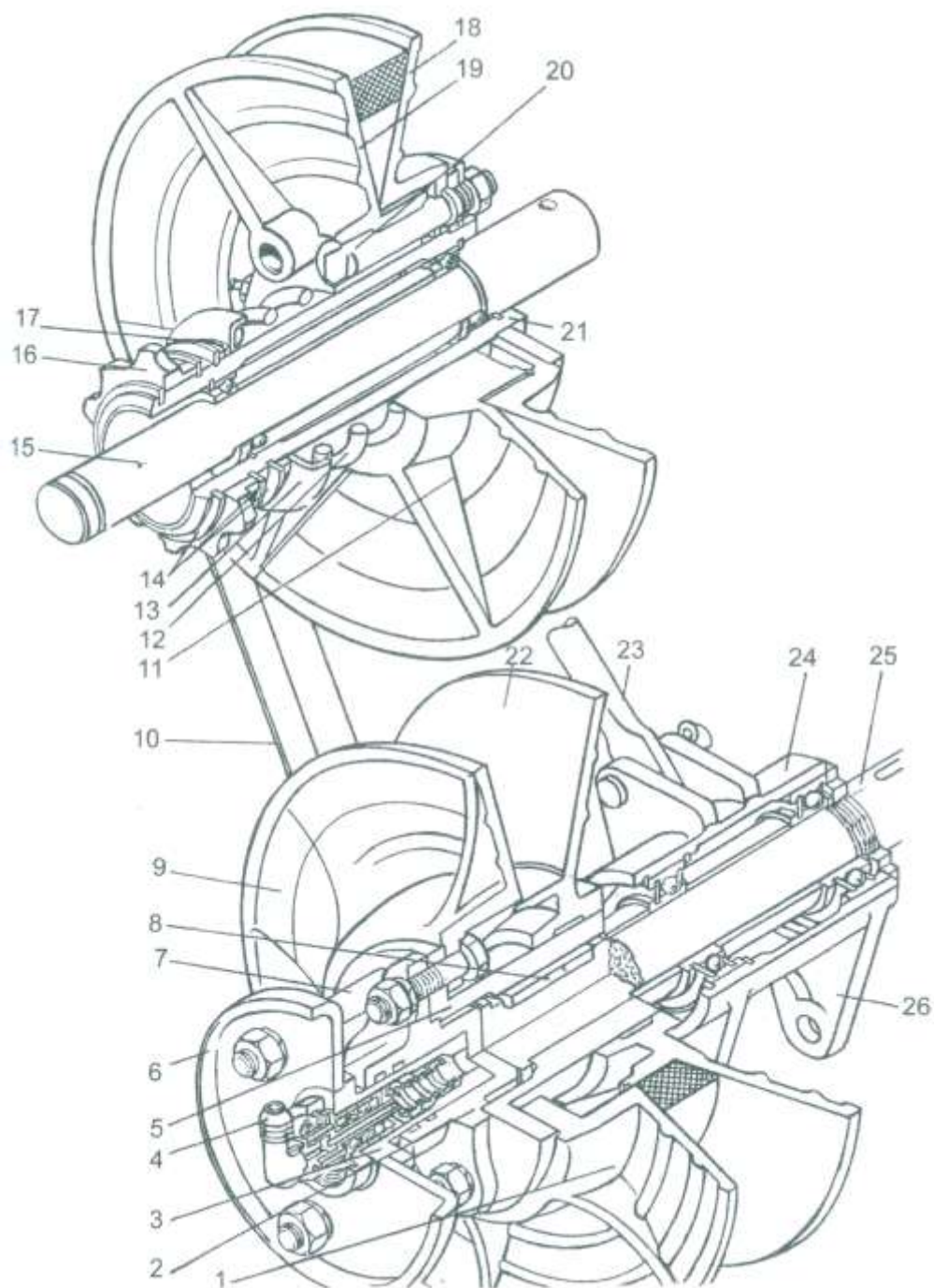


Рис. 3 – Вариатор мототила

1 – ведущий шкив; 2 – гидроцилиндр; 3 – плунжер гидроцилиндра; 4 – штуцер;
 5 – ступица; 6 – тарелка; 7 – болт; 8 – шпонка; 9 – неподвижный диск; 10 – клиновый ремень; 11 – ведомый шкив; 12 – пружина; 13 – обойма; 14 – стопорные кольца; 15 – ось;
 16 – звездочка; 17 – регулировочные шайбы; 18 – неподвижный диск; 19 – подвижный диск; 20 – палец; 21 – ступица; 22 – подвижный диск; 23 – тяга; 24 – корпус; 25 – вал; 26 – кронштейн

Штуцер 4 гидроцилиндра установлен на двух шарикоподшипниках внутри плунжера, он имеет уплотнительное устройство, при вращении вала вместе с гидроцилиндром он остается неподвижным.

Ведомый шкив установлен на оси 15, неподвижно закрепленной на жатке, на

которой, на шарикоподшипниках, установлена ступица 21. К ступице с помощью резьбовых пальцев 20 жестко крепится неподвижный диск 18. Подвижный диск 19 свободно посажен на ступицу и прижимается к неподвижному пружиной 12. Пружина упирается в обойму 13 и замковое кольцо 14. Пальцы 20 проходят сквозь отверстия в подвижном диске, исключая его проворачивание относительно неподвижного. На ступице стопорными кольцами на шпонке закреплена звездочка 16 первого контура цепной передачи привода мотовила.

Вариатор работает следующим образом. При подаче масла в гидроцилиндр 2 плунжер 3 начинает выдвигаться из него и посредством тарелки 6 и болтов 7 прижимает подвижный диск 22 к неподвижному 9, выдавливая ремень 10 на ведущем шкиве на больший диаметр. В то же время подвижный диск 19 ведомого шкива, сжимая пружину 12, отходит от неподвижного диска 18 под действием клинового ремня. Ремень на ведомом шкиве переходит на меньший диаметр, вследствие чего частота вращения мотовила увеличивается. При сливе масла из гидроцилиндра пружина приближает подвижный диск ведомого шкива к неподвижному. Подвижный диск ведущего шкива под действием ремня удаляется от неподвижного. Частота вращения мотовила при этом уменьшается. Управлять вариатором можно только при вращающемся мотовиле.

Двухконтурная цепная передача, предназначенная для передачи вращения от ведущего шкива вариатора на вал мотовила, включает ведущую звездочку, блок звездочек, звездочку и два контура втулочно-роликовых цепей. Промежуточный блок звездочек установлен на подшипнике на оси, шарнирно соединяющей штангу с брусом первого контура цепной передачи. Для регулировки натяжения цепей брус оснащен подвижным кронштейном, а штанга содержит винты на своих концах.

Звездочка 20 (см. рис. 1) соединяется с цапфой 17 вала мотовила через фрикционную предохранительную муфту, она предназначена для ограничения крутящего момента, передаваемого на вал мотовила, для предупреждения его поломок при аварийных перегрузках. Предохранительная муфта состоит из приводной звездочки 20, свободно посаженной на ступицу 21 и соединенной стяжными болтами 19 с кольцом 18. Между звездочкой и кольцом зажат ведомый диск 22, имеющий с двух сторон фрикционные накладки. Диск приварен к ступице. Ступица установлена на шпонке на левой цапфе мотовила. Пружины, размещенные на стяжных болтах, обеспечивают прижатие ведущих частей муфты. За счет сил трения, возникающих между ведущими и ведомыми частями муфты, крутящий момент передается на вал мотовила. При перегрузках, когда момент сопротивления вращению вала превышает момент, создаваемый силами трения, вал мотовила замедляет вращение или останавливается

вместе со ступицей и ведущим диском, а звездочка с кольцом продолжает вращаться.

При монтаже мотовила на жатку (после замены или ремонта) его устанавливают на ровной площадке на сошках, последние крепят к наружным лучам мотовила по две с каждой стороны пальцами и шплинтами. Опускают жатку и поддержки настолько, чтобы ползуны расположились по подшипникам. Подъезжают к мотовилу и, как только ползуны окажутся под подшипниками, его поднимают. Закрепляют подшипники крышками и снимают сошки, размещая их на корпусе жатки, после монтажа устанавливают цепной привод мотовила. Демонтируют мотовило в обратной последовательности.

Регулировки мотовила.

Перед выездом в поле следует проверить и при необходимости провести следующие регулировки:

1. Вал мотовила должен быть установлен так, чтобы зазоры между крайними граблинами и боковинами жатки с левой и правой стороны были одинаковыми.

При задевании граблин за боковины жатки необходимо переместить вал мотовила путем перестановки регулировочных шайб, фиксирующих вал относительно подшипников его цапф.

2. Вал мотовила должен быть параллелен шнеку жатки. Регулировка достигается изменением длины штоков гидроцилиндров блокировочного механизма. Для регулировки отпустить контргайки вилок штоков и, вращая штоки, установить одинаковый зазор между пальцами граблин и шнеком жатки.

3. Минимальный зазор между граблинами и шнеком жатки должен быть 25мм.

Для установки необходимо опустить мотовило в самое нижнее положение таким образом, чтобы его ось находилась в одной вертикальной плоскости с режущим аппаратом. Затем, отпустить контргайки на штоках обоих гидроцилиндров и вращая штоки в нужном направлении, установить указанный зазор.

В процессе работы может наблюдаться перекося мотовила как в горизонтальной так и в вертикальной плоскостях. Для устранения перекося перед началом работы следует несколько раз гидроцилиндрами поднять и опустить мотовило, а также переместить его вперед и назад.

При уборке хлеба проводят регулировки мотовила, зависящие от состояния стеблестоя:

1. Вал мотовила в горизонтальной плоскости устанавливается гидроцилиндрами блокировочного механизма:

а) при высоком (свыше 60см), густом и низкорослом стеблестое- в крайнее заднее положение (штоки полностью находятся в гидроцилиндре);

б) при нормальном прямостоящем (до 80см) или частично поникшем стеблестое- ближе к режущему аппарату (вылет штоков из гидроцилиндров до 50см);

в) при полеглом и спутанном стеблестое – в максимальное переднее положение (штоки гидроцилиндров выдвинуты на полную величину).

При проведение этих регулировок автоматически изменяется наклон граблин от 30гр назад для полеглого хлеба до 15гр вперед для высокого и густого стеблестоя.

2. Высота мотовила при низком и полегшем стеблестое должна быть минимальной. При уборке хлебов с нормальным прямостоящим стеблестоем высота должна быть такой, чтобы нижняя кромка граблин мотовила в самом низком ее положении располагалась несколько выше середины срезаемой части стеблестоя.

При выполнении этой регулировки следует помнить, что низкое положение мотовила приводит к зависанию стеблей на граблинах, а слишком высокое положение вызывает повышенный вымолот зерна из колоса.

3. Частота вращения мотовила регулируется с помощью вариатора мотовила в пределах 15-48 об/мин в зависимости от скорости движения комбайна.

При выборе частоты вращения следует обеспечить нормальный подпор стеблестоя к режущему аппарату и шнеку жатки. При медленной скорости вращения будет наблюдаться отвод стеблестоя от режущего аппарата, а при быстром вращении – переброс стеблей через жатку. Регулировка производится клиноременным вариатором мотовила из кабины комбайна специальной клавишей.

3.2.3 Результаты и выводы:

Назначение мотовила? Расскажите устройство мотовила. Назначение и устройство крылача? Назначение и устройство эксцентрикового механизма? Назначение и устройство блокировочного механизма? Назначение и устройство механизма подвески? Назначение и устройство привода мотовила?

3.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Корпус жатки и его подвеска. Режущий аппарат»

3.3.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов корпуса жатки.
2. Изучить устройство основных узлов подвески корпуса жатки.
3. Изучить принцип работы основных узлов режущего аппарата.
4. Изучить регулировки основных узлов режущего аппарата.

3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Жатка состоит из корпуса, мотовила, режущего аппарата, шнека, уравнивающего механизма и механизмов привода.

Основной частью жатки является корпус, на котором установлены все её узлы и механизмы. Рамой корпуса жатки служит каркас, образованный из трубчатой балки, переднего бруса и поперных связей, выполненных из уголков и профилированных из листовой стали брусьев. На каркасе жатки закреплены ветровой щит, кожух шнека, днище и боковины, изготовленные из листовой стали. В средней части ветрового щита имеется окно, в которое вставлена передняя часть проставки.

В зависимости от условий уборки и вида убираемой культуры на боковины корпуса жатки устанавливаются прутковые делители либо носки, образующие вместе с боковинами делители. При уборке низкорослого путаного ячменя с правой боковины жатки рекомендуется снять носок. Могут быть установлены делители торпедного типа.

Режущий аппарат предназначен для срезания стеблей убираемой культуры на заданной высоте. На жатке комбайна могут быть установлены режущие аппараты различного исполнения – со сдвоенными пальцами (рис.1) или с пальцами или с пальцами открытого типа. Шаг пальцев и сегментов в обоих случаях 76,2 мм, ход ножа 88 мм, нож совершает 473 двойных хода за минуту.

Режущий аппарат состоит из ножа и пальцевого бруса 3, закрепленного на переднем бруске жатки. Нож получает возвратно-поступательное движение под действием механизма качающейся шайбы.

Пальцевый брус 21 изготовлен из специального уголка. На нем болтами 22 закреплены кованые пальцы 1, к которым приклепаны противорежущие вкладыши 23. Боковые стороны вкладышей имеют нижнюю насечку. Болты 23 крепят также пластины трения 7, прижимы 5 и регулировочные прокладки. Прижимы установлены через каждую пару пальцев. Сферический шарнир головки ножа 8 соединен щечками 17, стянутыми через пружину болтом, с шарниром рычага 9 механизма качающейся шайбы.

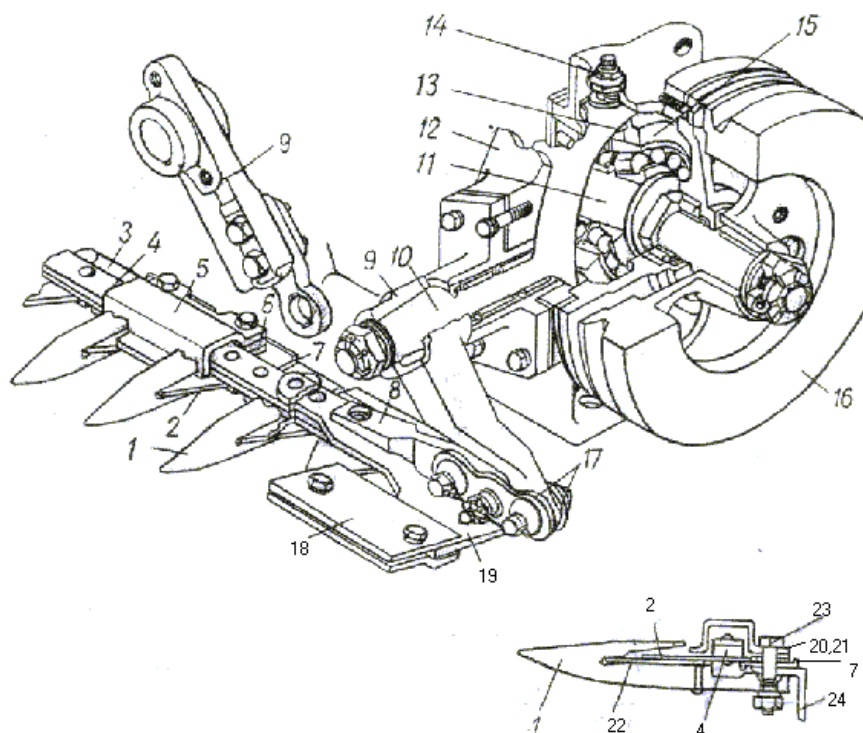


Рис.1 – Режущий аппарат с механизмом привода:

1 - палец; 2 - сегмент; 3 - пальцевый брус; 4 - спинка ножа; 5 - прижим; 6 - прокладка; 7 - пластина трения; 8 - головка ножа; 9 - рычаг; 10 – выходной вал; 11 - ведущий вал; 12 - корпус; 13 - палец; 14 - сапун; 15 - качающаяся шайба; 16 - шкив-маховик; 17 - щечки; 18 - основание головки ножа; 19 - направляющее основание; 20,21 - пластина трения; 23 - болт; 24 - пальцевый брус головки ножа.

Нож состоит из спинки 4, изготовленной из стальной полосы, и приклепанных к ней сегментов 2, лезвия которых имеют верхнюю серповидную насечку. Левая часть спинки ножа усилена второй стальной полосой, и к ней заклепками крепится головка ножа 8, снабженная шаровым шарниром. Направляющая 19 головки ножа закреплена заклепками на спинке ножа и перемещается в пазах кронштейна 18, установленного на переднем бруске жатки.

Механизм качающейся шайбы (МКШ)

Привод режущего аппарата - механизм качающейся шайбы имеет корпус 12, закрепленный на боковине жатки. В корпусе на роликовых подшипниках установлен ведущий (коленчатый) вал 11. На левом конце вала 5 на шпонке, с помощью гайки закреплён шкив-маховик 16. На коленчатой шейке вала 5 на двух конических роликовых подшипниках, размещена качающаяся шайба 15. Пальцы 13 качающейся шайбы, на игольчатых подшипниках, установлены в отверстиях вилки выходного вала 10. На выходном валу, смонтированном в корпусе 12 на двухрядном игольчатом подшипнике, на призматической шпонке закреплён рычаг 9. Отверстия корпуса под ведущий и выходной валы снабжены манжетами, а механизм качающейся шайбы погружен в масляную ванну. Для сообщения внутренней полости корпуса с атмосферой имеется сапун 14.

Рычаг 9 привода ножа составной. Его головка крепится к основанию двумя болтами с возможностью смещения в продольном и поперечном направлениях. Шкив-маховик 16 связан клиновым ремнем со шкивом контрприводного вала жатки. В состав передачи входят также обводной и натяжной шкивы.

При вращении ведущего вала 1 (рис. 2) его коленчатая шейка 2 отклоненная от оси на угол α поворачивается и наклоняет шайбу 6. Благодаря наличию роликовых подшипников, шайба не вращается вместе с валом, а только поворачивается относительно геометрической оси 7 выходного вала. Поворот шайбы передается на рычаг 3, который щечками 4 связан с головкой ножа 5. Нож при повороте шайбы по ходу часовой стрелки перемещается вправо. Продолжение вращения вала вызывает поворот шайбы против хода часовой стрелки и, как следствие, перемещение ножа влево.

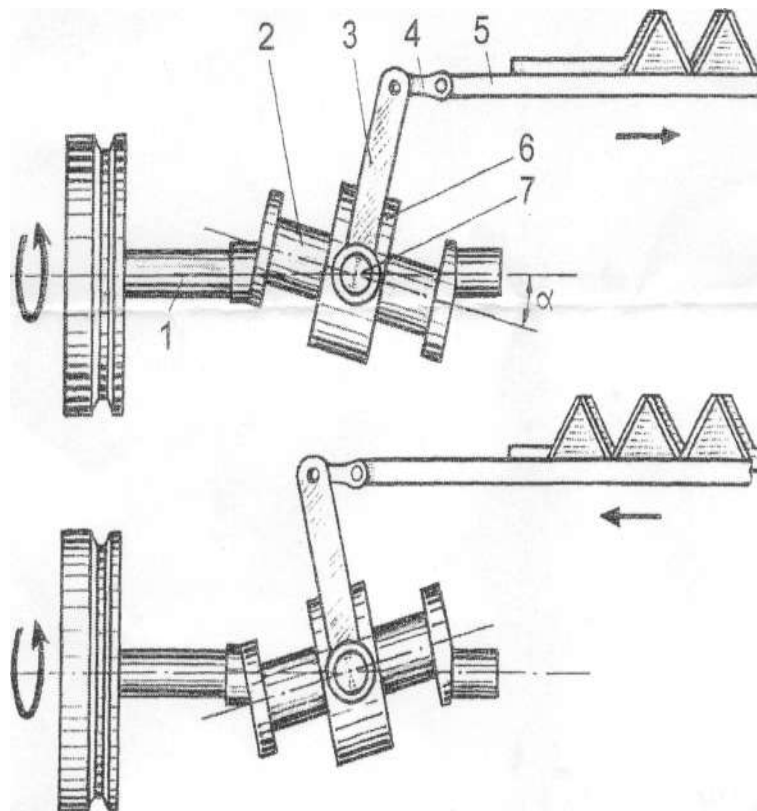


Рис.2 – Схема работы механизма качающейся шайбы:

- 1 - ведущий вал; 2 - коленчатая шейка вала; 3 - рычаг; 4 - щечка; 5 - нож;
6 - качающаяся шайба; 7 - геометрическая ось выходного вала.

Регулировки режущего аппарата. Для обеспечения нормальной работы режущего аппарата между его режущими элементами должны быть установлены оптимальные зазоры. В передней части сегменты 2 (см. рис. 1) должны прилегать к вкладышам 23 (щуп толщиной 0,1 мм проходит между ними с натягом), а в задней части должны иметь зазор 0,3...1,5 мм. Эти зазоры регулируются с помощью прокладок, устанавливаемых между

пластинами трения 7 и пальцевым брусом 24. Если у пластин трения передняя сторона изнашивалась, то их переворачивают и они могут служить повторно.

Зазоры между прижимами 5 и сегментами не должны превышать 0,7 мм. Регулировка осуществляется путем подгибания прижимов легкими ударами молотка.

При замене пальцев или ремонте пальцевого бруса контролируют положение рабочих поверхностей вкладышей - они должны располагаться в одной плоскости. При необходимости пальцы рихтуют при помощи отрезка трубы, надетого на конец пальца, или ударами молотка. В правильно отрегулированном режущем аппарате нож перемещается от усилия руки.

В крайних положениях рычага ось 6 (рис. 3) шарнирного соединения щечек 1 с рычагом должна быть на 2,5...3 мм выше, а в среднем его положении на 2,5...3 мм ниже линии, проведенной через центр шарнира 7 параллельно спинке ножа. Этого добиваются перемещением головки 4 рычага вдоль его оси после ослабления болтов 2. После регулировки болты затягивают.

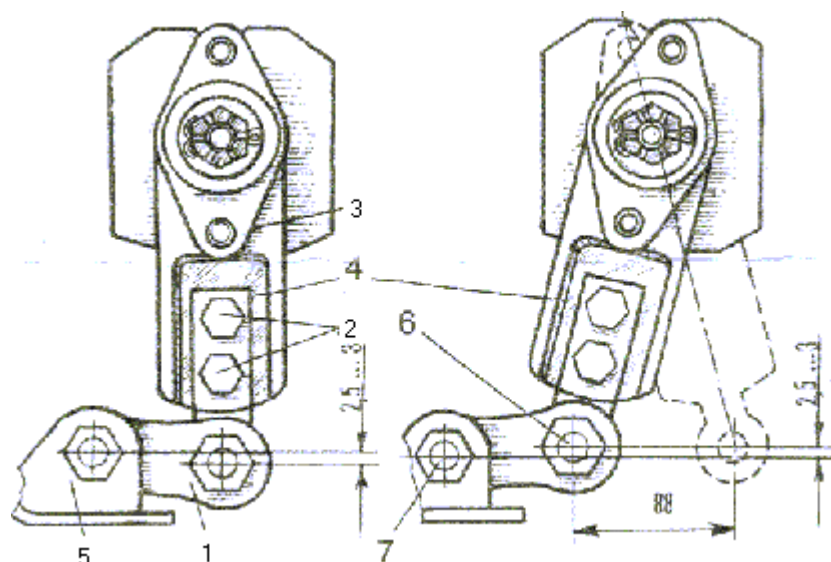


Рис. 3 – Схема регулировки привода ножа:

1 – головка ножа; 2 – щечка; 3 – болты; 4 – головка рычага; 5 – рычаг; 6 – ось шарнира головки пычага; 7 – ось шарнира головки ножа.

Перебег сегментов ножа за осевые линии пальцев, в крайних его положениях, должен составлять 5...6 мм. Его регулируют перемещением головки 4 рычага в поперечном направлении. После регулировки болты крепления головки рычага затягивают.

Перемещая регулировочным винтом натяжной ролик ременной передачи привода механизма качающейся шайбы, устанавливают такое натяжение ремня, чтобы при действии силы 40 Н прогиб ведущей ветви составлял 12...14мм.

3.3.3 Результаты и выводы:

Назначение корпуса жатки? Назначение подвески корпуса жатки? Расскажите устройство режущего аппарата. Назначение режущего аппарата? Расскажите регулировки режущего аппарата.

3.4 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Шнек жатки, проставка»

3.4.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов шнека жатки.
2. Изучить устройство основных узлов проставки.
3. Изучить регулировки основных узлов шнека жатки и проставки.

3.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Шнек жатки предназначен для транспортирования срезанной стеблевой массы к центру жатки и подачи её в проставку. Он состоит из цилиндрического корпуса 4 (рис. 1) с приваренным к нему спиральными лентами левого 5 и правого 21 направлений. В центре корпуса, напротив окна ветрового щита жатки, находится четырехрядный пальчиковый механизм 9. На левом конце установлена цапфа 3, опирающаяся на подшипник 30, который закреплен на опорной плите 28. На цапфе жестко крепится приводная звездочка 1 с предохранительной фрикционной муфтой. В нижней и задней частях шнек охватывается желобчатой обшивкой корпуса жатки.

Внутри корпуса 4 шнека приварены диски 19. В шарикоподшипниках 25, закрепленных на этих дисках, установлена коленчатая ось разборной конструкции. Она состоит из цапф 18 и 24 и трубчатой оси 10. Разъемные щеки 8 жестко связывают все части коленчатой оси.

Каждая щека состоит из стянутых болтами двух частей, охватывающих соединяемые детали коленчатой оси. В разьеме щек установлены шайбы 7, выполняющие роль шпонок. Шайбы входят в радиальные шпоночные пазы, удерживая составные части коленчатой оси от проворота.

На правом конце цапфы 18 на шпонке установлена втулка 15, которая имеет рукоятку 17 и крепится к плите 14 болтами.

На трубчатой оси 10 надеты втулки 11 с пальцами 12, которые выходят из корпуса 4 шнека через пластмассовые глазки 22. Глазки, выполняющие роль подшипников и направляющих, установлены в обоймах 23, которые закреплены на корпусе шнека. При вращении шнека пальцы 12 со втулками, увлекаемые глазками 22, поворачиваются на неподвижной оси 10. Так как ось 10 смещена вперед относительно центра вращения шнека, пальцы с передней стороны шнека выступают из корпуса, а с задней скрываются, поэтому пальчиковый механизм шнека активно захватывает срезанные стебли в передней части шнека, а по мере продвижения к проставке пальцы сбрасывают стебли.

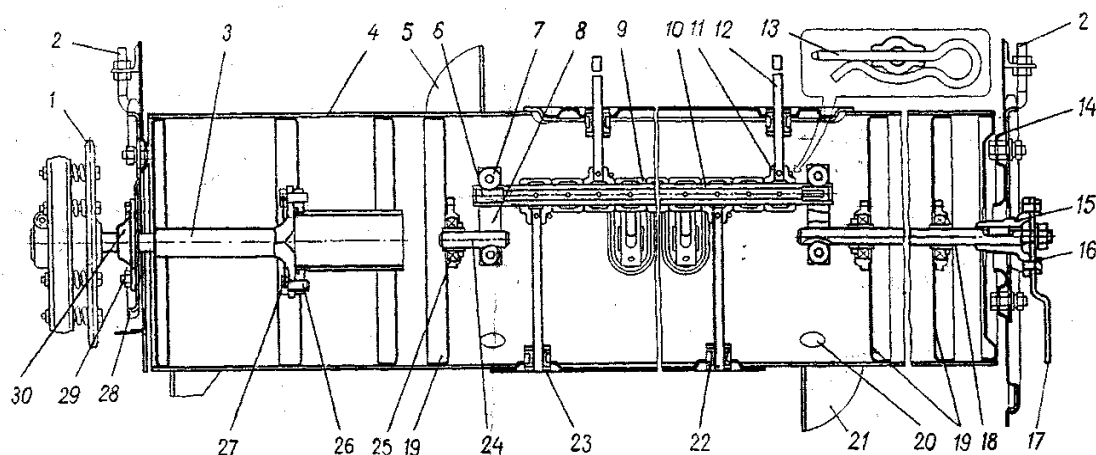


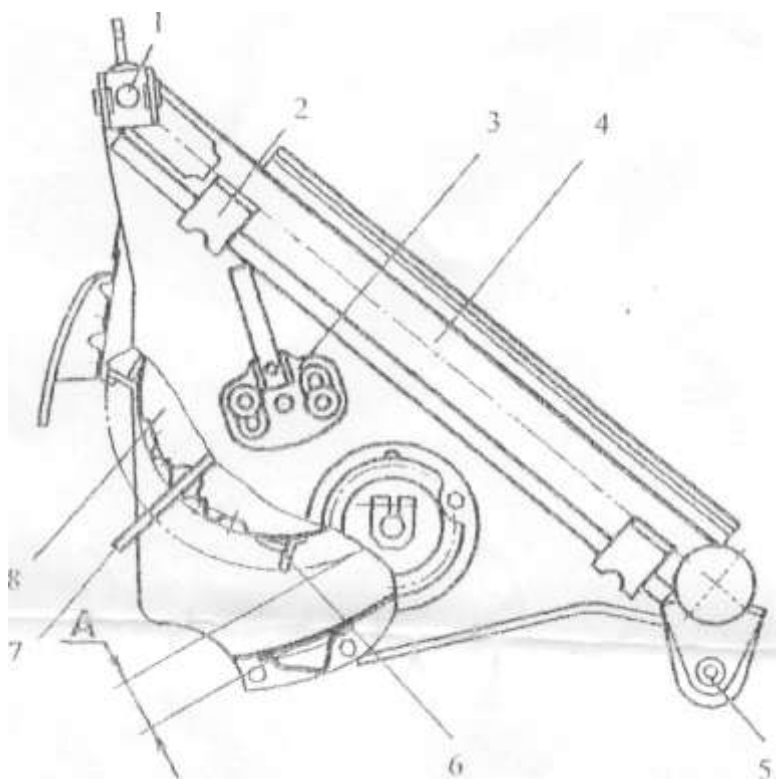
Рис. 1 – Шнек

1 - приводная звездочка с предохранительной муфтой; 2 - регулировочный болт; 3 - цапфа шнека; 4 - цилиндрический корпус; 5 и 21 - спиральные ленты; 6 - заглушка; 7 - шайба; 8- щека; 9 - пальчиковый механизм; 10 - ось; 11 - втулка пальца; 12 - палец; 13 - быстросъемный шплинт; 14 и 28 - опорные плиты; 15 - втулка; 16 - болт крепления рукоятки; 17 - рукоятка; 18 и 24 - цапфы пальчикового механизма; 19 - диски; 20 - отверстие для доступа к пресс-масленке; 22 - глазок; 23 - обойма; 25 - шарикоподшипник; 26 и 29 – болты; 27 - контровочная проволока; 30 - подшипник.

Положение шнека относительно корпуса жатки изменяется. С этой целью корпус левого опорного подшипника 30 и втулка 15 (правая сторона) установлены на плитах 28 и 14, которые удерживаются на корпусе жатки регулировочными болтами 2 и четырьмя болтами 29. Для монтажа и демонтажа шнека в левой боковине жатки предусмотрен люк. Шнек приводится во вращение цепной передачей от контрприводного вала жатки.

Регулировки шнека. Зазор между днищем жатки и спиральями шнека определяет равномерность подачи хлебной массы. Зазор должен быть больше при уборке высокоурожайных длинносоломистых хлебов и меньше при уборке малоурожайных низкостебельных хлебов. Его регулируют перемещением шнека вверх или вниз посредством болтов. Положение зоны выхода пальцев из корпуса шнека регулируется поворотом коленчатой оси рукояткой 17. Чем больше хлебная масса, тем раньше должны выдвигаться пальцы шнека и раньше скрываться, чтобы не препятствовать битеру проставки дальше перемещать массу. При малой массе, наоборот, пальцы должны выходить позднее, но дальше проталкивать массу к битеру проставки, чтобы не было разрыва потока. Между спиралью шнека 2 и козырьками отражателей, расположенных на ветровом щите корпуса жатки, должен быть минимальный зазор с учетом радиального биения шнека. Зазор регулируют перемещением козырьков вдоль овальных отверстий на отражателях до нужного положения.

Проставка (рис. 2) состоит из корпуса 4 и промежуточного бitera 8. Корпус проставки имеет сварную рамку, к которой приварены боковины и днище. На корпусе проставки имеются цапфы 1 с проушинами для крепления подвесок механизма уравнивания, зацепы 2 для присоединения проставки к наклонной камере и центральный сферический шарнир 5 крепления жатки.



1 - цапфа с проушинами; 2 - зацеп; 3 - регулировочная втулка; 4 - корпус;
5 - центральный сферический шарнир; 6 - гребенка; 7 - палец; 8 - битул

207

Для предотвращения просыпания зерна через щели между жаткой и проставкой в местах стыков установлены боковые щитки и уплотнительный переходной щит.

Боковые щитки 3 (рис. 3) расположены по обеим сторонам проставки и под действием подпружиненных рычагов 2, установленных на осях 7, прилегают одновременно к задней стенке обшивки жатки и боковым стенкам корпуса проставки. Щитки могут быть установлены в нерабочее положение, что необходимо при отсоединении жатки от проставки. Для этого шплинтами 5 фиксируют рычаги 2 в отверстиях кронштейнов (схема II рис. 3).

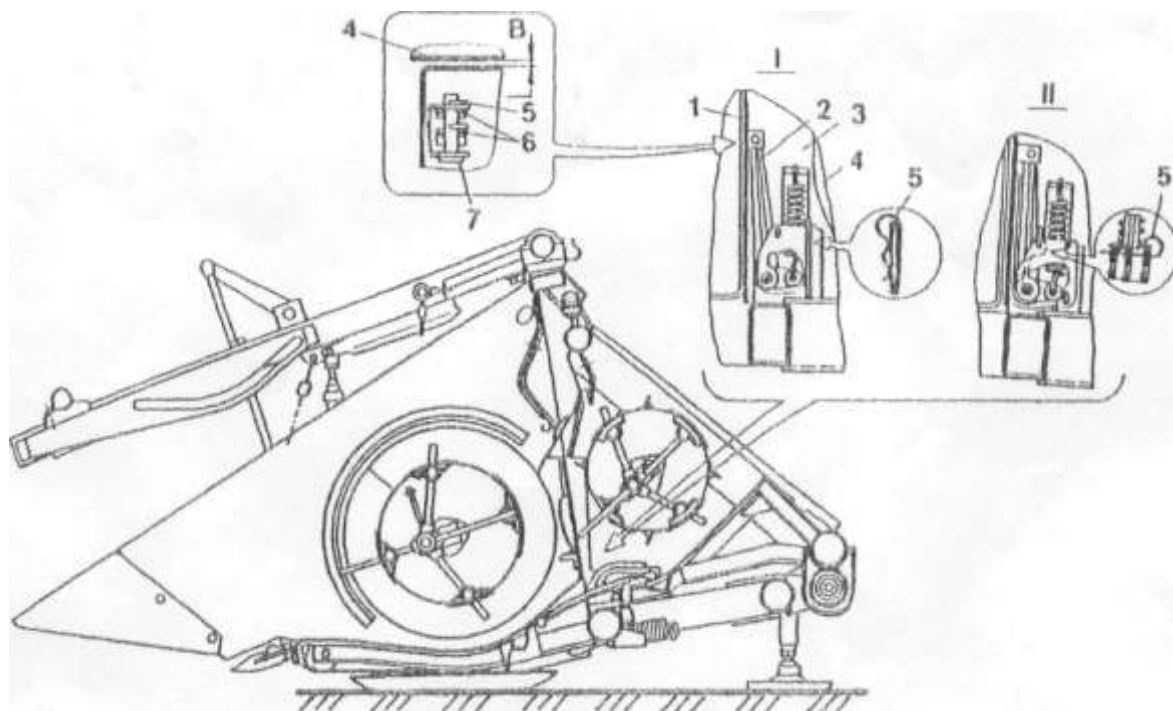


Рис. 3 – Жатка с боковым уплотнительным щитком:

- 1 - обшивка корпуса; 2 - рычаг; 3 - щиток; 4 - боковина проставки; 5 - быстросъемный шплинт; 6 - регулировочная шайба, 7 - ось.
 I - щиток в рабочем положении; II - щиток в нерабочем положении;
 В - зазор между щитком и обшивкой корпуса жатки

Переходной уплотнительный щиток 1 (рис. 4), шарнирно закрепленный на жатке, входит в проставку и соприкасается своим эластичным уплотнением 4 с днищем 5 проставки. Прижатие задней кромки щитка к днищу проставки обеспечивается двумя пружинами кручения 6 через соединительные звенья 2. Пружины зафиксированы рифлеными зацепами 7 и болтами 8. Боковое уплотнение щитка обеспечивается бортами, окантованными резинотканевыми лентами 3.

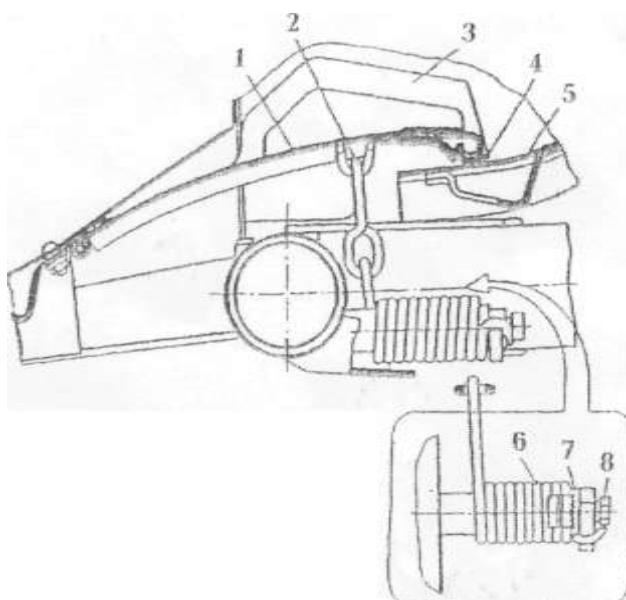


Рис. 4 – Переходной уплотнительный щиток (правый):

1 - щит; 2 - соединительное звено; 3 - боковое уплотнение щита; 4 - эластичное уплотнение щита; 5 - днище проставки; 6 - пружина; 7 - зацеп; 8 - болт стопора

Зазор между пальцами битера проставки и днищем корпуса должен составлять 28...35 мм для средних условий уборки. При уборке длинносоломистых хлебов его увеличивают, а короткосоломистых - уменьшают. Зазор регулируется поворотом регулировочной втулки 3 (см. рис. 2 при ослаблении ее креплений. Поворот по ходу часовой стрелки увеличивает зазор, против хода - уменьшает.

Предохранительную фрикционную муфту привода промежуточного битера регулируют на передачу крутящего момента 600 Нм, изменяя сжатие пружин болтами.

Цепь привода промежуточного битера натягивают путем перестановки натяжного ролика по отверстиям кронштейна на корпусе наклонной камеры. Прогиб ведущей ветви передачи должен составлять 15...20 мм.

Боковые уплотнительные щитки должны слегка касаться обшивки корпуса жатки и боковин проставки либо иметь зазор В (рис. 3) до 1,5 мм. Положение щитков регулируют перестановкой шайб 6 на оси 7 крепления рычага 2.

Переходной уплотнительный щиток 1 (рис. 4) должен плотно по всей длине прилегать своим уплотнением 4 к днищу 5 проставки. Степень прижатия щитка регулируют, закручивая пружины 6 зацепами 7, предварительно ослабив болты стопоров 8.

Наклонная камера состоит из корпуса, верхнего ведущего вала 35 (рис. 5), нижнего ведомого вала 33 и цепочно-планчатого транспортера 7. Крюк 2 и стяжные винты 29 предназначены для соединения наклонной камеры с проставкой.

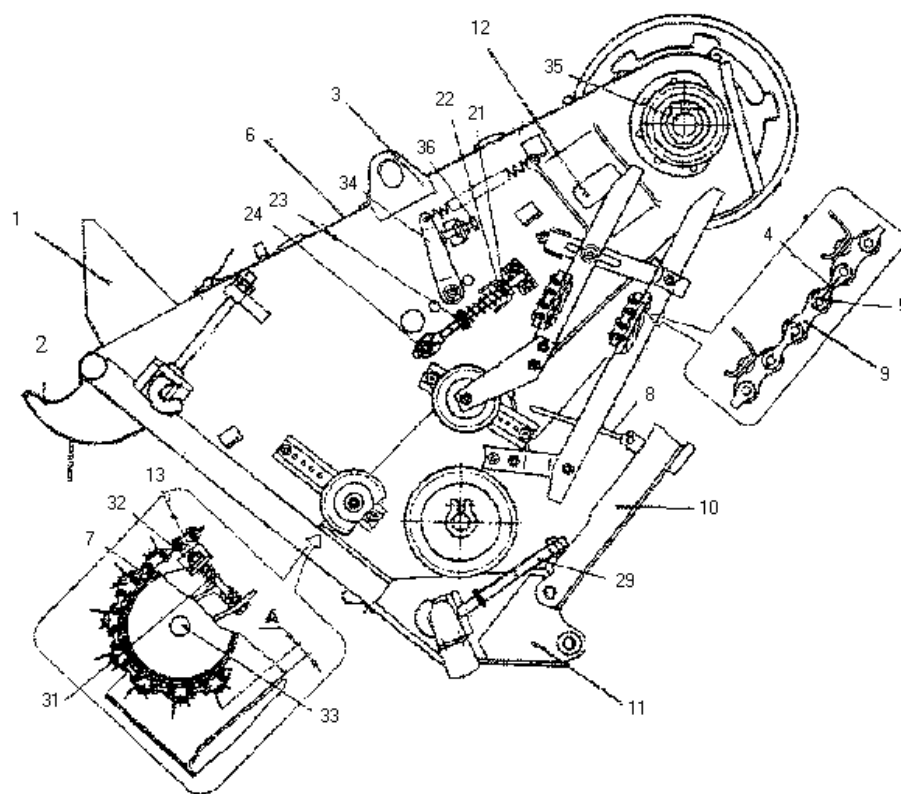


Рис. 5 – Наклонная камера (вид слева):

1 - упор; 2 - крюк; 3, 22 и 11 - кронштейны; 4 - стопорная проволока; 5 – соединительное звено цепи; 6 - крышка; 7 - цепочно-планчатый транспортер; 8 - крюк предохранительного упора; 9 - переходное звено цепи; 10 - упор гидроцилиндра подъема жатвенной части; 12 - труба жесткости; 13 - болт; 21 - специальная гайка; 32 и 23 - гайки; 24 - натяжной винт; 29 - стяжной винт; 31 - пружина; 33 - ведомый вал; 34 - рычаг полозов; 35 - ведущий вал; 36 - регулировочный болт.

К корпусу наклонной камеры жестко крепятся упоры 1 кронштейны 3 и 11. Внутри корпуса (в его верхней части) расположена труба жесткости 13, приваренная к боковинам корпуса. К верхней части корпуса шарнирно крепятся две крышки 6, которые открывают доступ к рабочим органам наклонной камеры.

На верхнем валу 9 (рис. 6) установлены приводной шкив 8 с предохранительной фрикционной муфтой, четыре приводные звездочки 12 транспортера и звездочка 16 привода рабочих органов жатвенной части.

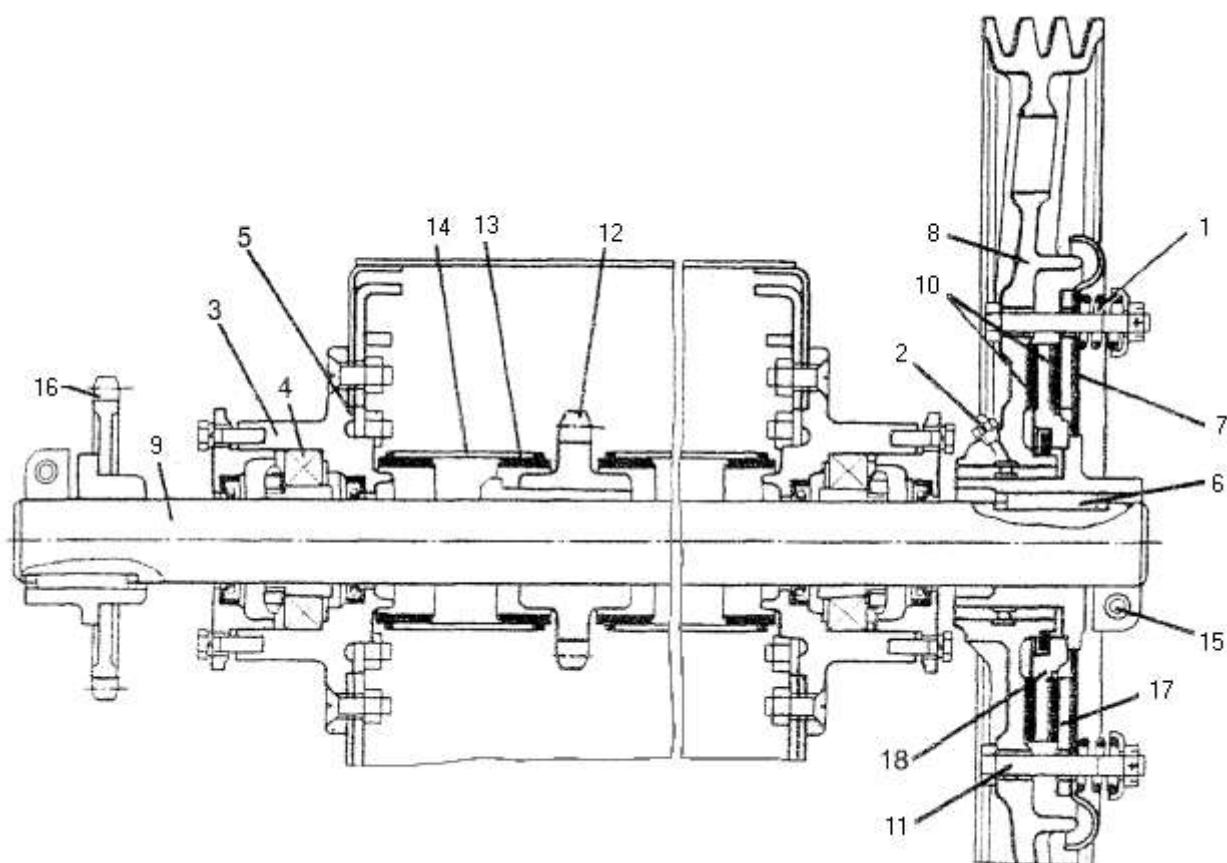


Рис. 6 – Ведущий вал транспортера наклонной камеры:

1 - пружина; 2 - пресс-масленка; 3 - корпус подшипника; 4 - подшипник; 5 - разгрузочный пояс; 6 - шпонка; 7 - защитный кожух; 8 - шкив с предохранительной муфтой; 9 - вал; 10 - фрикционные кольца; 11 - болт; 12 – звездочка; 13 - кольцо; транспортера; 15 - клеммовый зажим; 16 - звездочка; 17 - нажимной диск; 18 - ведомый диск

Для защиты вала от наматывания стеблей служат кожухи 14 с пластмассовыми кольцами 13.

Вал 9 установлен на шарикоподшипниках 4 закрепленных на нем разрезными конусными втулками. Ведущие звездочки 12 закреплены на валу клиновыми шпонками и установлены в плоскости движения цепей транспортера.

На валу призматической шпонкой 6 закреплена ступица, к которой приварен ведомый диск 18. К обеим сторонам этого диска приклеены фрикционные кольца 10, которые зажаты между диском 17 и шкивом 8, болтами 14 через пружинами 1. Ступица крепится клеммовым зажимом 15, что предотвращает ее смещение вдоль вала.

При перегрузке транспортера шкив 8 с диском 17 продолжают вращаться с постоянной скоростью, опираясь на ступицу, а диск 18 в зависимости от степени перегрузки транспортера вращается с меньшей скоростью или полностью останавливается.

Корпуса 3 подшипников, закрепленные на боковинах корпуса наклонной камеры, являются одновременно цапфами, на которых наклонная камера устанавливается на корпусе молотилки. Корпуса обработаны по внешнему диаметру. Фланцы их имеют на обработанной привалочной плоскости разгрузочный поясok 5, который одновременно является и центрирующим для установки корпуса подшипника в боковине корпуса наклонной камеры.

Нижний вал транспортера 33 (рис. 7) установлен на шарикоподшипниках 7, имеющих сферическую наружную обойму, позволяющую им самоустанавливаться в головках рычагов 30, закрепленных шарнирно в корпусе наклонной камеры. К цилиндрическому кожуху 4-приварены четыре направляющих кольца 5. К рычагам 30 прикрепаны диски 2, защищающие торцы кожуха от попадания в него стеблей наматывания их на вал.

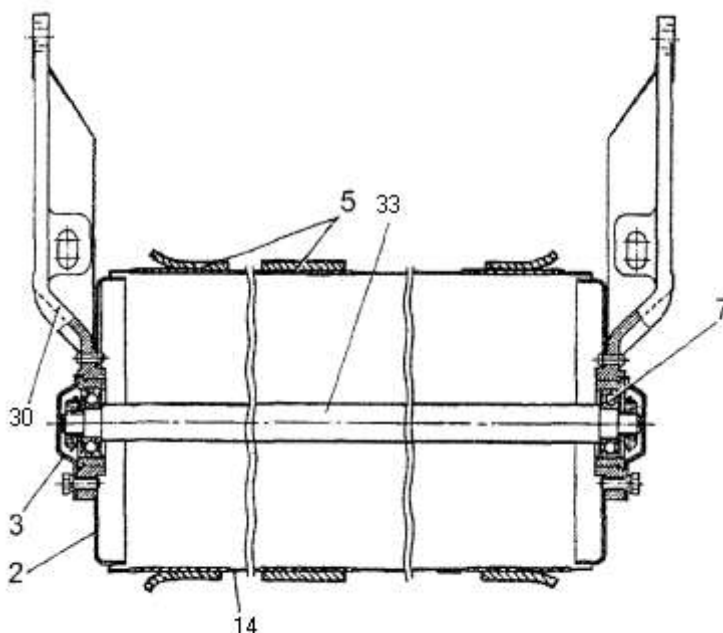


Рис. 7 – Ведомый вал транспортера наклонной камеры:

2 - защитный диск; 3 - крышка; 4 - кожух; 5 - направляющие кольца;
7 - шарикоподшипник; 30 - рычаг подвески; 33 - вал

Рычаг 30 (рис. 8), шарнирно соединенный с осью 1, подвешен к кронштейнам 5 корпуса наклонной камеры 12 на болтах 3. Между рычагом 30 и кронштейном 5 установлена пружина 31.

При увеличении неравномерной подачи хлебной массы к транспортеру нижний вал поднимается, преодолевая давление пружин 31. При этом рычаг 30 поворачивается вокруг оси 1. При дальнейшем движении слой хлебной массы стремится поднять нижние ветви цепей транспортера, создавая дополнительное натяжение в цепях, которое может

достигать больших величин. Чтобы снизить возникающие в этих условиях нагрузки, введена упругая опора на корпусе наклонной камеры, имеющая следующее устройство.

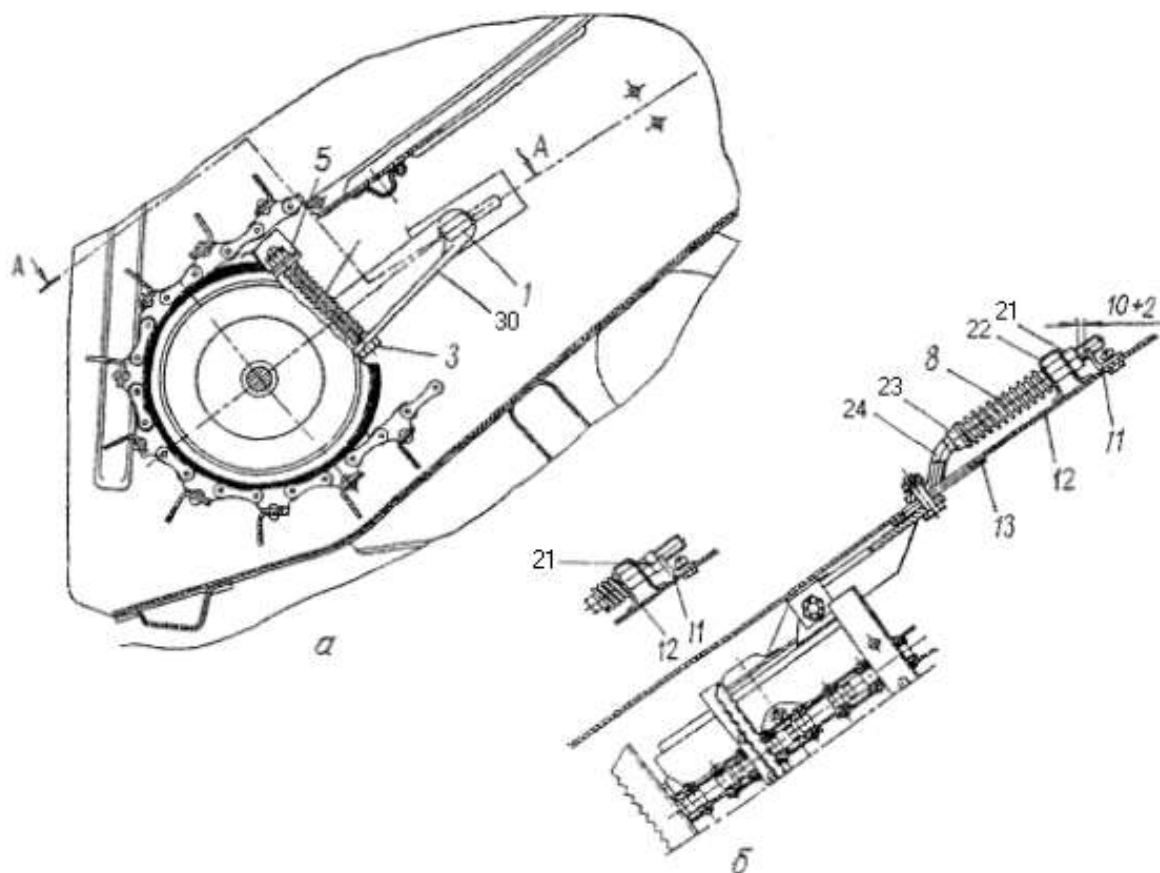


Рис. 8 – Подвеска ведомого вала транспортера наклонной камеры:

- а - подвеска; б - неправильное положение гайки 21; 1 - ось; 3 - болт подвески;
 5 - кронштейн подвески; 8 - пружина продольной подвески; 11 - ограничительный упор;
 12 - корпус наклонной камеры; 13 - накладка; 21 - гайка со втулкой; 22 - кронштейн;
 23 - гайка, регулирующая натяжение пружины; 24 - болт продольной подвески;
 30 - рычаг подвески; 31 - пружина вертикальной подвески.

Ось 1 может сдвигаться в направлении натяжения цепи в овальных пазах боковин корпуса наклонной камеры 12. В исходном положении она одерживается пружиной 8. Сила сжатия пружины передается на ось болтом 24. Передний конец болта шарнирно соединен с осью 1, а задний резьбовой конец входит в кронштейн 22, в который и упирается пружина 8.

Сжатие пружины продольной подвески регулируют гайкой 23, накрученной на болт 24. Чтобы освободить цепи транспортера от постоянного натяжения пружинами 8, на резьбовой конец болта 24 накручена специальная гайка 21 опирающаяся на кронштейн- 22 с противоположной стороны. Эта гайка имеет длинную втулку, назначение которой защищать резьбу болта 24 от повреждения при продольных перемещениях в кронштейне 22. Упор 11 ограничивает перемещение нижнего вала вследствие натяжения цепи. Под

действием дополнительных сил, возникающих в цепях транспортера при неравномерной подаче массы, вал, преодолевая давление пружин 8, сдвигается в направлении натяжения цепи и ось 1 перемещается вдоль паза.

Цепочно-планчатый транспортер 7 (см. рис. 9) - связующее звено верхнего и нижнего валов наклонного корпуса. Он состоит из роликовтулочных цепей, к которым прикреплены стальные штампованные планки. Для крепления планок цепи имеют специальные звенья с широкими лапками.

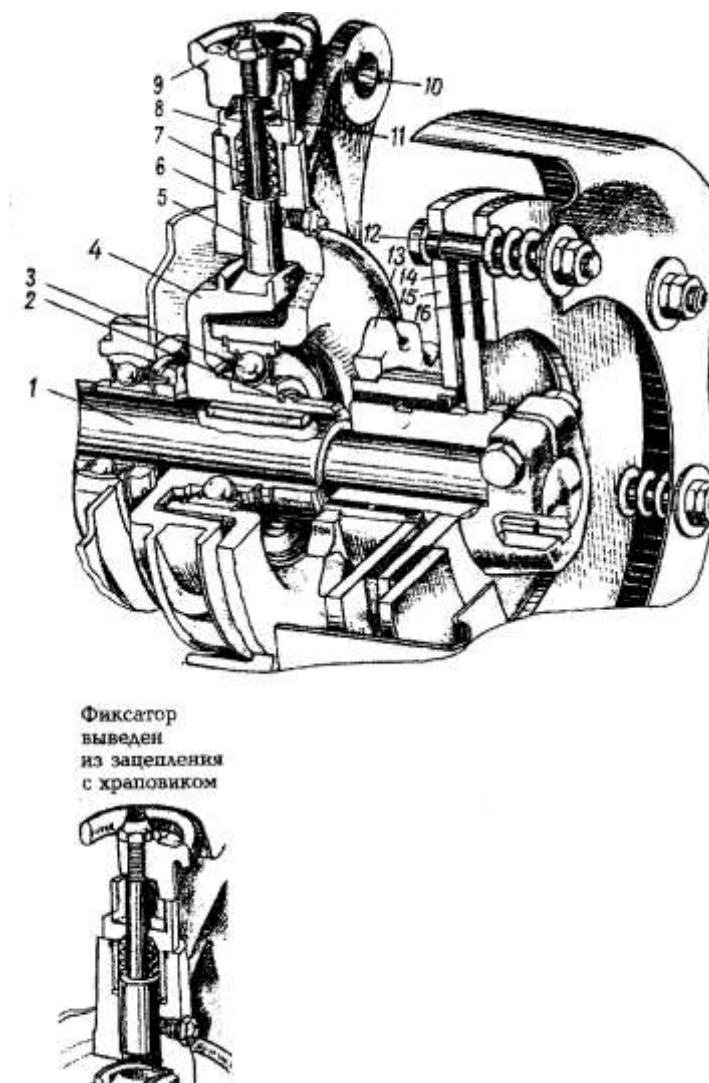


Рис. 9 – Ревёрс жатки:

- 1 - трансмиссионный вал; 2 - стопорное кольцо; 3 - шарикоподшипник; 4 - храповик;
 5 - фиксатор; 6 - водило; 7 - пружина; 8 - стакан; 9 - маховичок фиксатора; 10 - рычаг;
 11 - гнездо; 12 - болг; 13 - звездочка; 14 - ведущий диск; 15 - фрикционная муфта;
 16 - кольцо

Под верхними ветвями цепей монтируют нерегулируемые направляющие полозы, рабочая поверхность которых облицована пластмассовыми накладками.

Нижние направляющие полозы могут перемещаться, так как они установлены шарнирно и через рычаги 34 связаны с пружинами (регулируемые полозы).

На правом конце трансмиссионного вала находится реверсивный механизм, предназначенный для изменения направления вращения рабочих органов жатки в случае забивания их соломистой массой.

Реверсивный механизм состоит из храповика 4 (рис. 9), закрепленного на валу 1 с помощью призматической шпонки, водила 6 с рычагом 10, двух подпружиненных фиксаторов 5 (второй не виден). К рычагу 10 водила присоединен шток гидроцилиндра. Храповик от смещения зафиксирован на валу стопорным болтом (на рисунке не показан). Водило установлено на шарикоподшипнике 3, который от смещения вдоль храповика удерживается стопорным кольцом 2. При работе жатвенной части маховички 9 фиксаторов размещают в мелких посадочных гнездах стакана 8, при этом фиксаторы не входят в контакт с храповиком и он вращается вместе с валом 1. В случае забивания наклонной камеры хлебной массой для реверсивного вращения пользуются храповым механизмом. Для этого отключают привод жатвенной части. Поворачивают маховички 9 (второй не виден) так, чтобы фиксаторы вошли в зацепление с храповиком под действием пружин 7 (фиксаторы при этом опускаются в глубокие пазы стакана 8). Затем включают гидроцилиндр попеременно на прямой и обратный ход. Вращение от водила передается на храповик, а через него на вал и рабочие органы.

Неправильное пользование храповым механизмом приводит к выходу из строя механизмов наклонной камеры. Включать привод жатвенной части допускается только в том случае, когда фиксаторы не соприкасаются с храповиком, т.е. находятся в мелких пазах стаканов.

Регулировки наклонной камеры. Фрикционную муфту ведущего вала 9 (см. рис. 6) регулируют на передачу крутящего момента 600 Н·м болтами 11, изменяя силу сжатия пружин 1.

Цепи наклонного транспортера натягивают за счет перемещения нижнего вала натяжными винтами 24 (см. рис. 8) с пружинами 8. Нормальное натяжение достигается при длине пружин 90 ± 5 мм. Для регулировки отпускают гайку 21 гайкой 23 сжимают пружину 8 до требуемой длины, затем заворачивают гайку 21 до упора в кронштейн 22.

Между гребенками транспортера и днищем наклонной камеры должен быть зазор 5...10 мм. Его регулируют установкой или снятием шайб между кронштейном 5 и гайкой блока 3 (см. рис. 9).

Прижимные полозья устанавливаются с зазором 5...12 мм над планками наклонного транспортера. Для регулировки указанных зазоров используют регулировочные болты 36 (см. рис. 5), в которые упираются рычаги 34 ползунов.

3.4.3 Результаты и выводы:

Назначение шнека жатки? Назначение проставки? Назначение наклонного транспортера? Расскажите устройство шнека жатки. Расскажите устройство проставки. Расскажите устройство наклонного транспортера. Расскажите регулировки основных узлов шнека жатки. Расскажите регулировки основных узлов проставки. Расскажите регулировки основных узлов наклонного транспортера.

3.5 Практическое занятие №5 (2 часа).

Тема: «Молотильный аппарат. Подвеска»

3.5.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов молотильного аппарата.
2. Изучить устройство основных узлов подвески.
3. Изучить регулировки основных узлов молотильного аппарата, подвески и привода молотилки.

3.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

Молотильный аппарат комбайна предназначен для выделения зерна из колосьев, отделения зерна от соломы и очистки зерна от примесей. Перечисленные функции выполняют: молотильный барабан с декой, отбойный битей, соломотряс и очистка.

Молотильный барабан (рис. 1) представляет собой десятибичевой ротор диаметром 800 мм и длиной 1484 мм, вращающийся в двух сферических шарикоподшипниках. Последние закреплены на валу 11 барабана коническими затяжными втулками. На правом конце вала 11, за пределами молотильной камеры, установлена звездочка, предназначенная для определения частоты вращения молотильного барабана. Барабан приводится в действие через клиноременную передачу одноконтурного вариатора, ведомый шкив которого, состоящий из дисков 6 и 7, установлен на левом конце вала. Остов барабана образован в результате соединения заклепками дисков и подбичников 13.

В ступицах крайних дисков с помощью двух клиновых шпонок 14, забиваемых изнутри барабана враспор, закреплен вал барабана 11. Ступицы средних дисков 9 свободно посажены на вал.

Профиль подбичника выполнен так, что основание бича установлено не по касательной к радиусу барабана, а повернуто на 7° по направлению вращения. Это в сочетании с увеличенным до 800 мм диаметром барабана улучшает пропускную способность молотильного устройства и полностью исключает забивание молотилки на входе. Рифленая часть бича и наклонная передняя сторона подбичника в целях снижения дробления зерна составляют единую рабочую поверхность с плавными переходами.

Бичи 10 и 12 монтируют на подбичниках специальными болтами. При креплении бича к подбичнику ребра на головках болтов необходимо установить по левому или правому (поочередно) направлению профиля бича.

На комбайнах "Дон" могут быть установлены барабаны без подбичников, остов которых образуется в результате соединения болтами звездообразных дисков. Последние

монтируют на валу барабана с десятью бичами углового профиля. Крепление вала с дисками выполнено в этом случае так же, как и у клепаного барабана.

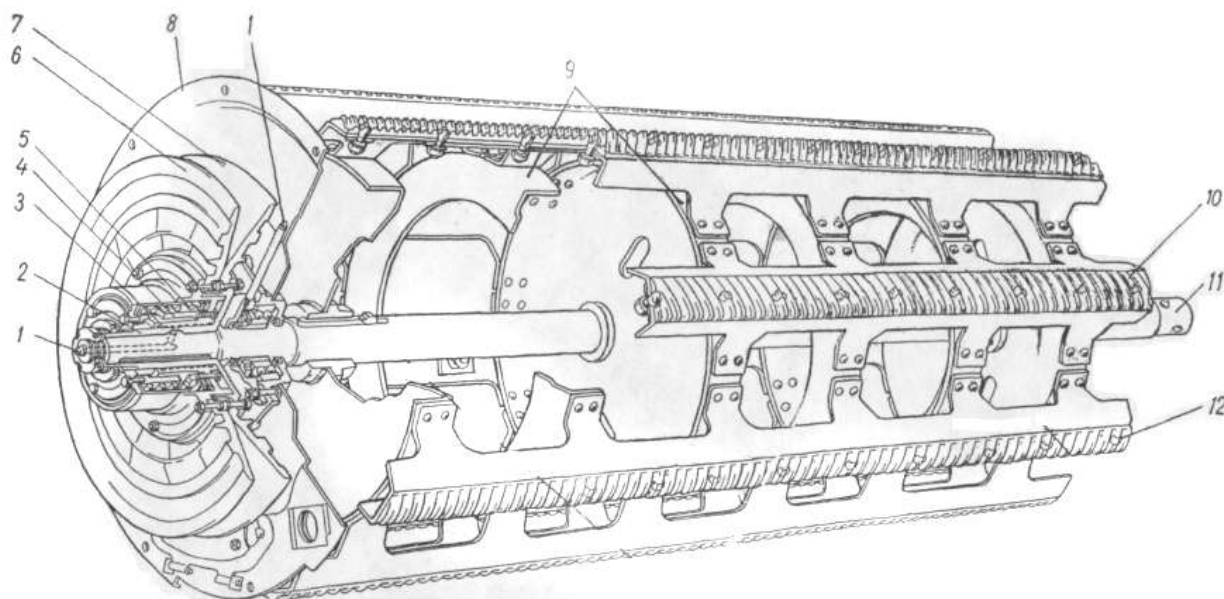


Рис. 1 – Молотильный барабан

1 - масленка; 2 - неподвижная ступица; 3 - подвижная ступица; 4 - полумуфта;
5 - пружина кулачковой муфты; 6 - подвижный диск шкива; 7 - неподвижный диск шкива; 8 - фланец крепления барабана к панели молотилки; 9 - средние диски барабана;
10 - бич с левым направлением рифов; 11 - вал барабана; 12 - бич с правым направлением рифов

Для монтажа и демонтажа барабана в левой панели передней секции молотилки сделан люк диаметром 810 мм. Люк закрыт фланцем 8 (см. рис. 2), на котором находятся подшипниковая опора 3 и подшипник 4 вала 11 барабана.

Техническое обслуживание и регулировки. В аварийных случаях нужно проверять прямолинейность бичей и состояние их рифленой поверхности. Значительные местные изгибы бичей и подбичников устраняют рихтовкой. Местные острые забоины зашлифовывают по профилю рифов бича. Значительные местные повреждения исправляют наваркой металла электродов и затем зашлифовывают по профилю рифов. Бичи, имеющие повреждения, которые не поддаются исправлению, заменяют новыми.

При замене бича освобождают его от креплений на корпусе барабана, снимают и взвешивают без деталей крепления. Устанавливаемый новый бич должен иметь такое же направление наклона рифов и такую же массу, как и заменяемый. Если устанавливаемый бич весит меньше, необходимо установить под гайки болтов крепления бича пластину, дополняющую его массу до необходимой величины. При установке бича с большей массой нужно поместить уравнивающую пластину под гайки болтов крепления противоположного бича. Уравнивающую пластину устанавливают на всей длине бича

или двумя одинаковыми по массе частями, Расположенными симметрично относительно центра барабана. При соблюдении изложенных требований, обеспечивающих сохранение балансировки барабана, допускается замена бичей без проверки ее на стенде.

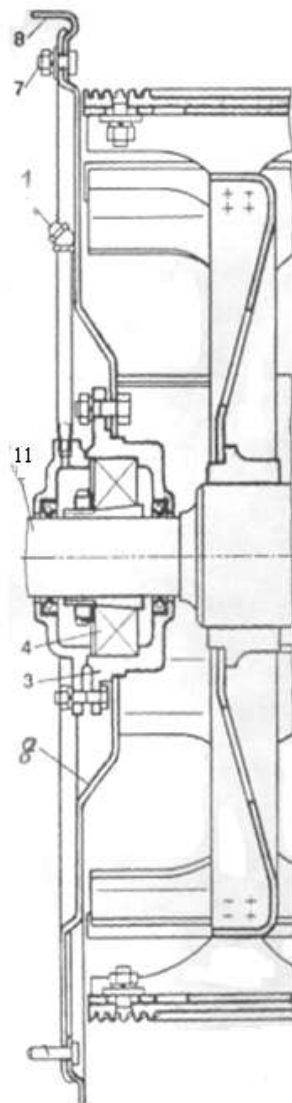


Рис. 2 – Установка фланца молотильного барабана:

1 - штифт; 8,- фланец; 11- вал; 1 - масленка; 8 - панель; 9 - специальный болт крепления бича; 12 - бич

Если заменяют несколько бичей или делают общую переборку барабана после ремонта, то обязательно проверяют его балансировку.

В условиях заводского изготовления барабан балансируют статически и динамически на специальном стенде.

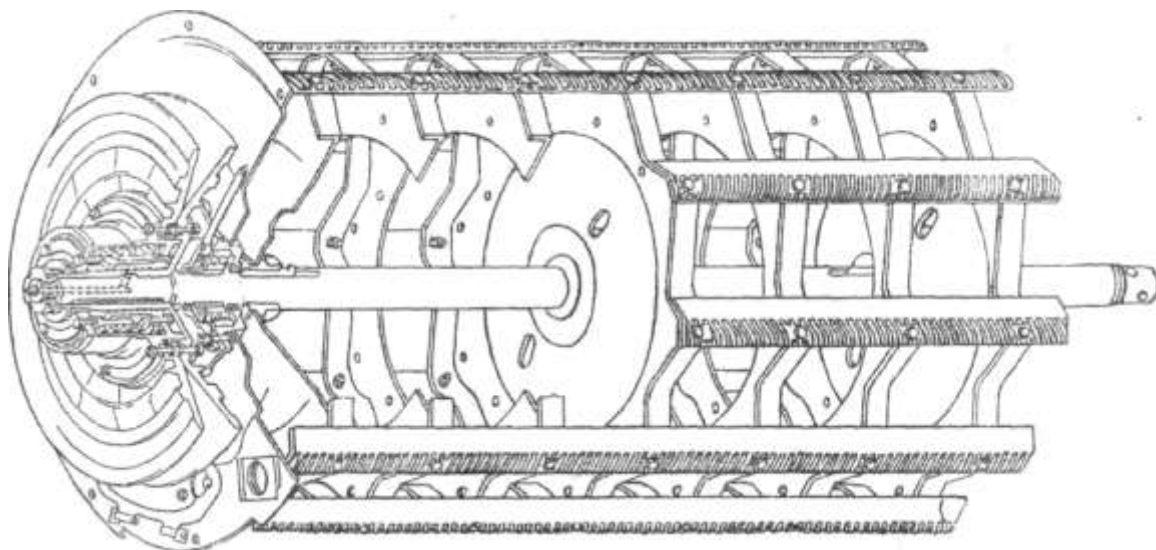


Рис. 3 – Молотильный барабан с звездообразными дисками

При ремонте барабана можно ограничиться только статической его балансировкой. Для этого его устанавливают на двух стальных закаленных рейках 1 (рис. 4).

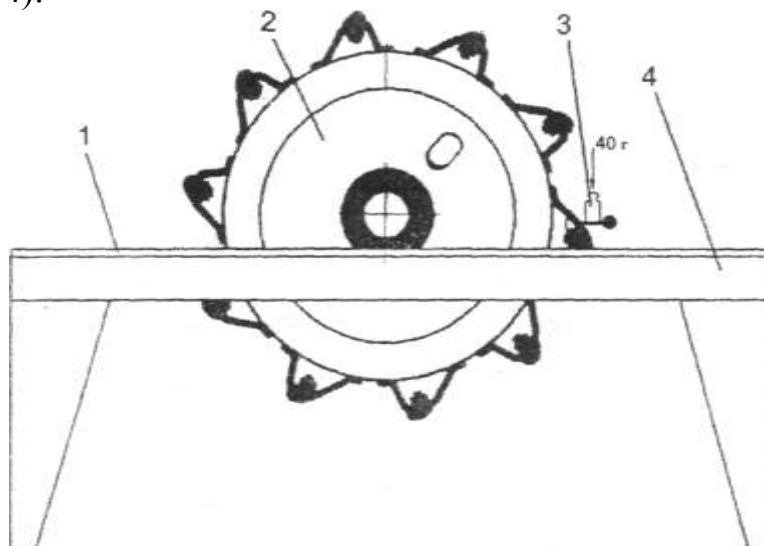


Рис. 4 – Схема приспособления для статической балансировки молотильного барабана:

1 - рейка; 2 - молотильный барабан; 3 - груз; 4 - рама приспособления

Эти рейки расположены параллельно в горизонтальной плоскости по уровню. Рейки должны иметь острые грани без забоин и неровностей, которые могут помешать свободному перекатыванию вала барабана. До балансировки должны быть проверены точность установки бичей и рихтовка вала барабана.

В собранном на валу барабане отклонение бичей от контрольного упора не должно превышать 1,5 мм. Для точной установки бичей применяют регулировочные прокладки, которые ставят между бичом и подбичником по мере надобности.

Статическую балансировку собранного барабана выполняют следующим образом. Барабан устанавливают на рейки 1 приспособления так, чтобы ось вала была перпендикулярна направлению реек.

Несколько раз вручную последовательно проворачивают барабан на угол 90° . Если он в измененных положениях остается неподвижным, то, значит, он статически уравновешен с достаточной точностью.

Обычно несбалансированный барабан всегда стремится занять определенное положение: более тяжелая сторона его располагается внизу. Чтобы уравновесить такой барабан, нужно повернуть его из этого положения на 90° и приложить к противоположному бичу противовес, уравновешивающий более тяжелую часть барабана. Если после установки противовеса барабан не возвращается в исходное положение и остается неподвижным в любом произвольно заданном положении, то это свидетельствует о его достаточной статической уравновешенности. Барабан балансируют с точностью 0,12 Н·м. Это значит, что гирька 40 г, приложенная на радиусе бича барабана, должна уравновесить повернутый из исходного положения барабан или должна вывести его из установившегося положения.

В качестве противовеса следует применять шайбы или пластины из полосовой стали, имеющие отверстия для крепления их к подбичнику. Подобранный комплект шайб или пластины равномерно распределяют на длине бича или размещают на двух болтах, расположенных симметрично относительно центра барабана.

2. Подбарабанье

Процесс выделения зерна из колоса в молотильном аппарате комбайна осуществляется путем многократных ударов по стеблевой массе бичами и вытирания зерен в процессе протаскивания стеблей между неподвижным подбарабаньем и вращающимся бичевым барабаном.

Подбарабанье устанавливается относительно барабана с зазором, уменьшающимся по направлению к выходу, поэтому скорость движения стеблей увеличивается и происходит растягивание слоя, способствующее проходу зерна через решетчатую часть подбарабанья.

Установлено, что пропускная способность молотильного аппарата комбайна в значительной степени зависит от протяженности процесса обмолота и сепарации зерна. Длина пути движения стеблевой массы в молотильном аппарате определяет количество ударов бичей, продолжительность процесса вытирания зерен и качество сепарации их через решетку.

Подбарабанье (рис. 5) состоит из решетчатой деки 28, закрепленных на ней входного щитка 2, поворотной пальцевой решетки 25 с рычагами 26 и отражательного щитка 35 с фартуком. Дека с радиусом решетчатой поверхности 410 мм, шириной 1500 мм и с углом охвата 130° устанавливается под молотильным барабаном на подвесках 16, 19, 21 связанных с торсионным валом 22 двуплечими рычагами.

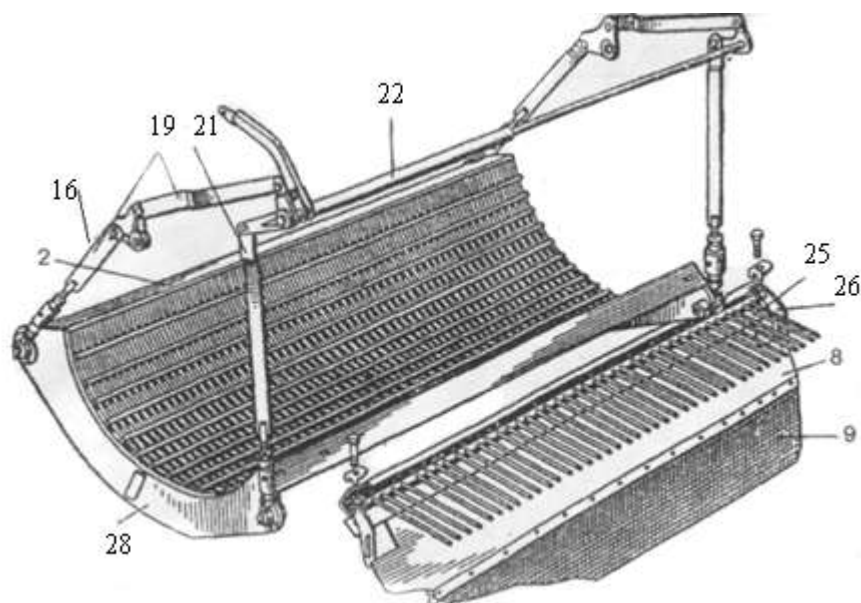


Рис. 6 – Подбарабанье

28 - дека; 2 - входной щиток; 19, 16, 21 - подвески; 22 - вал торсиона; 25 - пальцевая решетка; 26 - рычаг; 8 - отражательный щиток; 9 - фартук

Дека (рис. 7) имеет сварной каркас, образованный двумя симметричными дугowymi щеками 1, 14, поперечными планками 31 и дугowymi ребрами 30. В щеках 1, 14 и дугowych ребрах 30 сделаны пазы, в которые входят поперечные планки 31, приваренные к каркасу. К щекам 1, 14 с внутренней стороны приварены втулки 11 для соединения подбарабанья с подвесками 16 посредством осей 27. Прутки 32 вставленные в отверстия поперечных пластин 31 деки с двух сторон, образуют решетку деки. От смещения в поперечных пластинах прутки 32 удерживаются в передней части деки входным щитком, в задней - отражательным щитком 8.

Все планки рабочей поверхности деки возвышаются над щеками 1, 14 и дугowymi ребрами 30 на 5 мм. Это сделано для того, чтобы при изготовлении Деки механической обработкой придать ее поверхности нужный радиус, а в процессе эксплуатации восстанавливать изношенные рабочие грани поперечных планок 31 фрезерованием или строганием. Дека выполнена симметричной, чтобы при износе рабочих граней планок с одной стороны можно было ее использовать, повернув на 180°. При этом необходимо переставить входной щиток 21 на переднюю планку деки, а отражательный щиток 35 - на заднюю.

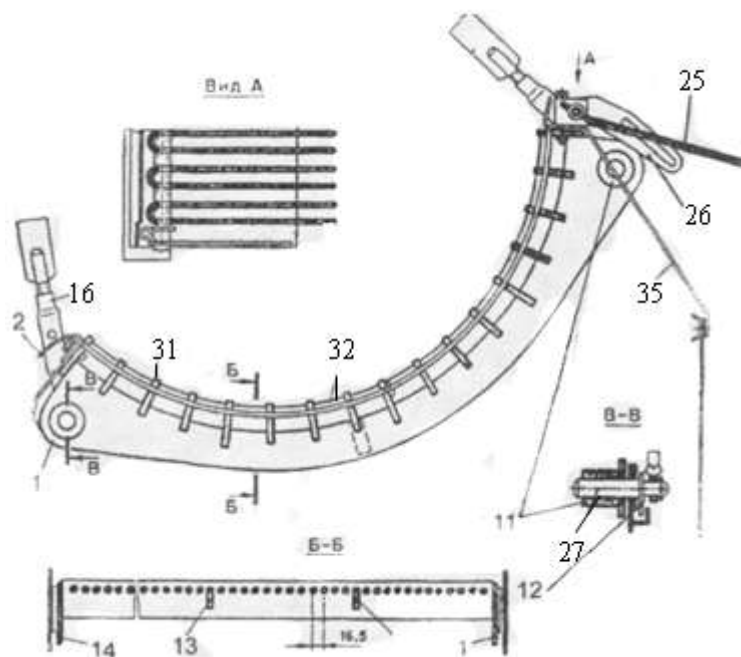


Рис. 7 – Дека

1, 14 - щеки; 15, 16, 19, 21, 24, 29 - подвески; 31 - поперечная планка;
32 - прутки; 25 - пальцевая решетка; 26 - рычаг; 35 - отражательный щиток;
35 - фартук; 27 - ось; 30 - дуговые ребра

Отражательный щиток 35 и прикрепленный к нему фартук из прорезиненной ткани служат для отражения зерен, движущихся в этой зоне с большой скоростью.

На задней планке деки шарнирно установлена пальцевая решетка 25, которая перекрывает пространство между декой и соломотрясом. На оси решетки жестко закреплены два рычага 26 с пазами. При монтаже деки в молотилку комбайна в пазы рычагов 26 входят две шпильки, жестко закрепленные на панелях молотилки. Такая конструкция позволяет надежно перекрывать зону между соломотрясом и подбарабаньем при изменении положения последнего по высоте.

Механизм подвески подбарабанья служит для изменения зазоров между подбарабаньем и бичами барабана на входе и выходе, для аварийного сброса подбарабанья при случайных попаданиях в молотильный аппарат твердых предметов или большой массы стеблей, а также для автоматического изменения молотильных зазоров при неравномерной подаче стеблевой массы в молотильный аппарат за счет упругих деформаций торсионного вала 22 (рис. 8).

Механизм регулировки подбарабанья. Подбарабанье подвешено на двуплечих рычагах 20 (рис. 9) установленных жестко на концах торсионного вала 22, выходящих за панели молотилки. Нижние плечи рычагов 20 регулируемыми по длине подвесками 24, 21 соединены с задней частью подбарабанья.

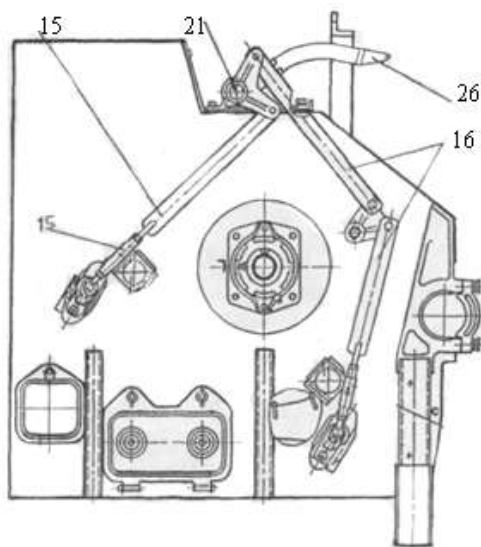


Рис. 8 – Механизм подвески подбарабанья:

15, 16, 21 - подвески; 22 - торсионный вал; 26 - рычаг

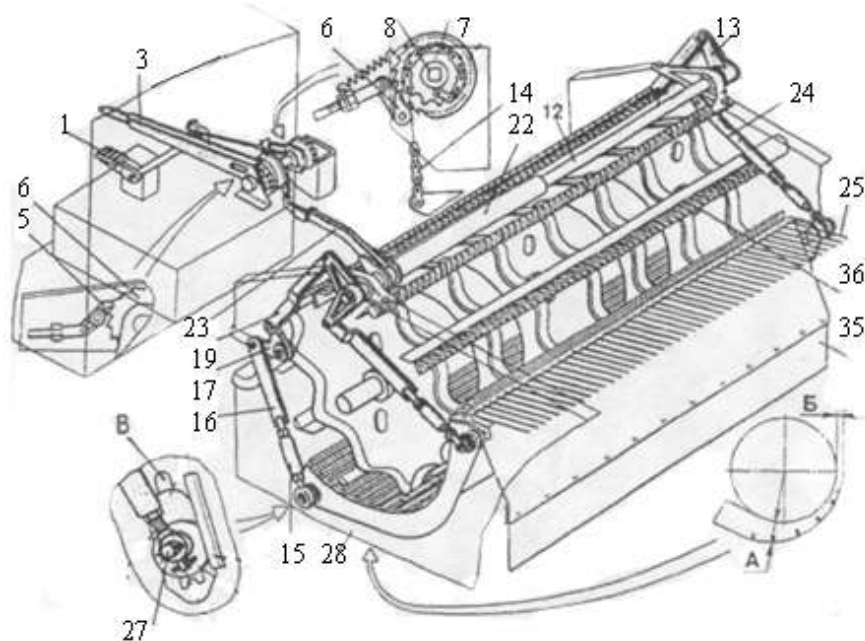


Рис. 9 – Механизм подвески и регулировки подбарабанья

5,12 - собачка регулировки зазоров подбарабанья; 6, 10 - храповое колесо регулировки зазоров; 1 - педаль сброса подбарабанья; 3 - рычаг управления подбарабаньем; 6 - собачка сброса; 8 - квадратный вал; 7 - звездочка подвесной цепи; 9 - храповое колесо сброса подбарабанья; 14 - цепь; 22 - торсионный вал; 20 - верхний рычаг; 24,21 - задняя подвеска подбарабанья; 25 - пальчиковая гребенка; 36 - молотильный барабан;

35 - отражательный щиток; 28 - подбарабанье, 15 - стяжная гайка; 27 - ось; 16 - передняя нижняя подвеска; 17 - промежуточный двуплечий рычаг; 19 - передняя верхняя подвеска; 23 - рычаг; А - зазор на входе барабана; Б - зазор на выходе барабана; В - паз

С верхними плечами рычагов 20 связаны передние верхние подвески 19, которые шарнирно соединены с промежуточными двуплечими рычагами 17, установленными на осях, приваренных к панели молотилки. Промежуточные двуплечие рычаги 17 посредством передних подвесок 16, регулируемых по длине стяжными гайками 15, связаны со щеками деки. Через наклонные пазы В в панелях молотилки во втулки, приваренные к щекам деки, вставляются оси 27 с эксцентриками. Наклонные пазы В закрыты щитками, в которых имеются отверстия для прохода осей 27. Оси 27 фиксируются от выпадения эксцентриком, который при повороте оси 27 входит в паз, образованный панелью молотилки и приваренным к ней зацепом. После установки на конец оси 27 головки подвески ее фиксирующий выступ входит в

углубление пластины, приваренной к эксцентрику, и фиксирует его от поворота. Головка подвески 16 закрепляется на оси 27 шплинтом.

Торсионный вал 22, на котором подвешено подбарабанье, установлен в панелях молотилки в подшипниках скольжения опор. Он изготовлен из специальной стали, которая допускает упругую деформацию вала на кручение, что дает возможность подбарабанью опускаться, пропуская большую массу стеблей, и возвращаться в исходное положение, когда подача массы стабилизируется.

На торсионный вал с левой стороны, на половину его длины, надета труба, которая в средней части вала соединена с ним клиновой шпонкой, а к противоположной трубе стороне трубы приварен рычаг 23.

Рычаг 23 втулочно-роликовой цепью 14 связан со звездочкой 7 механизма регулировки положения подбарабанья, установленной в кабине комбайна на двух кронштейнах с правой стороны от сиденья комбайнера. В отверстия кронштейнов установлены две втулки, внутренние отверстия которых выполнены квадратными. Втулки соединены между собой валом 8 квадратного сечения. На левую втулку вала с возможностью поворота установлен рычаг 3, штампованный из листовой стали в виде короба. Внутри рычага 3 на левой втулке вала 8 шпонкой закреплен храповик 10 и на оси установлена собачка 5, верхний конец которой входит в зацепление с храповиком 10, а нижний посредством тяги связан с кнопкой на переднем конце рычага 3. При нажатии кнопки собачка 5 выходит из зацепления с храповиком 10, при отпускании кнопки пружина перемещает тягу вперед и собачка 5 входит в зацепление с храповиком 10.

За рычагом 3 на втулку жестко устанавливается лимб, его шкала может поворачиваться относительно основания. На шкале лимба в два ряда нанесены цифры, показывающие величину молотильных зазоров между барабаном и подбарабаньем: на входе А, на выходе Б. Показания с лимба считываются напротив стрелки (визира), установленной неподвижно на боковой панели рядом с лимбом.

На правой втулке установлены на шпонке звездочка 7 и еще один храповик 6. Храповик 6 удерживается от вращения против часовой стрелки собачкой 17, которая тягой связана с педалью 1. При нажатии на педаль 1 собачка 12 выходит из зацепления с храповиком 6, давая ему возможность вращаться против часовой стрелки.

Работа механизма регулировки подбарабанья. Для уменьшения молотильных зазоров А и Б нужно опустить рычаг 3 вниз до упора, при этом собачка 5 будет перескакивать по зубьям храповика 10, вал 8 от проворачивания будет удерживать собачка 12 через храповик 6.

Затем движением рычага 3 вверх поднять подбарабанье. Перемещение рычага 3 через собачку 5 и храповик 10 будет передаваться на квадратный вал 8 и на все детали, которые установлены на этом валу, в том числе и на звездочку 7. Цепь 14 будет наматываться на звездочку 7 и поворачивать рычаг 23, который через трубу повернет торсионный вал 22 и установленные на нем двуплечие рычаги 20; далее через тяги 19, промежуточные двуплечие рычаги 17 и тяги 16 и 24 движение передается подбарабанью, оно поднимается, зазоры А и Б уменьшаются. При повороте рычага 3 вверх собачка 12 перескакивает по зубьям храповика 6, не препятствуя его повороту. Как только рычаг 3 остановится, собачка 12 под действием пружины повернется и будет удерживать храповик 6 и вал 8, следовательно, и звездочку 7, а через цепь 14 и рычаг 23 - подбарабанье в установленном положении. Количество движений рычагом 3 определяется установкой нужного зазора, который считывается с лимба.

Для увеличения зазора необходимо нажать кнопку на рычаге 3 и поднять его в крайнее верхнее положение, при этом вал 8 поворачиваться не будет, т.к. собачка 5 будет выведена из зацепления с храповиком 10. В верхнем положении рычага 3 кнопку нужно отпустить, собачка 5 войдет в зацепление с храповиком 10. Затем нужно нажать педаль 1, т.е. вывести собачку 12 из зацепления с храповиком 6. Вал 8 удерживается

рычагом 3, а при опускании рычага вниз вал 8 будет поворачиваться против часовой стрелки и в описанной выше последовательности подбарабанье опускается, зазоры А и Б увеличиваются. Если одного движения рычага недостаточно, чтобы установить нужные зазоры в нижнем положении рычага 3, отпустить педаль 1 (вал 8 будет удерживаться от проворачивания собачкой 12 и храповиком 6), снова нажать кнопку на рычаге 3 и поднять его вверх и т.д.

Для мгновенного увеличения зазоров между подбарабаньем и барабаном до максимально возможного значения (сброса подбарабанья) нужно сначала нажать на кнопку рычага 3, а затем на педаль 1. В этом случае собачки 5 и 12 выходят из зацепления с зубьями храповиков 10 и 6 и вал 8 расфиксируется, подбарабанье под действием своей массы опускается в самое нижнее положение, перемещаясь осями 27 по пазам В в панелях молотилки. Через подвески, рычаги и цепь движение подбарабанья будет передаваться на вал 8 механизма Регулировки подбарабанья, и он будет поворачиваться против часовой стрелки.

Механизм регулирования подбарабанья позволяет установить зазоры на входе $A = 18...60$ мм, на выходе $B = 2...58$ мм. При мгновенном сбросе подбарабанье опускается на 90 мм.

Установочная регулировка подбарабанья. В случае аварийных ситуаций с молотильным аппаратом или ремонта подбарабанья при его износе после установки подбарабанья в молотилку следует провести его установочную регулировку. Для этого необходимо, действуя рычагом 3, как в случае уменьшения молотильных зазоров, поднять подбарабанье вверх до упора (при этом рычаг 26 (см. рис. 8) упирается в поперечину рамы молотилки), поворотом шкалы на лимбе (см. рис. 9) установить против визира деление шкалы 18-2. Открыть люки (см. рис. 8) на панелях молотилки с обеих сторон в зоне первой и последней поперечных планок подбарабанья. Изменяя длину подвесок 21 и 16 с помощью стяжных гаек 15, установить между первой планкой подбарабанья и бичом молотильного барабана зазор $A = 18$ мм (вход), между последней планкой подбарабанья и бичом зазор $B = 2$ мм (выход). Зазоры измеряются с помощью щупа из комплекта инструмента комбайна. В процессе работы зазоры изменяются рычагом 3 (см. рис. 9) для всех убираемых культур и условий уборки.

3. Вариатор привода молотильного барабана

Вариатор привода барабана одноконтурный, предназначен для изменения частоты вращения барабана.

1) Ведущий шкив.

Ведущий шкив установлен на главном контр приводном валу в виде подвижного и неподвижного дисков. Неподвижный диск закреплен болтами на ступице вместе с ведомым шкивом механизма включения молотилки. На валу ступица зафиксирована шпонкой и гайкой, накрученной на его резьбовой хвостовик. Подвижный диск закреплен болтами на ступице, имеющей возможность осевого перемещения по неподвижной ступице. Проворачивание дисков относительно друг друга предотвращает шпонка. Упорный болт ограничивает осевое движение подвижной ступицы в сторону неподвижной.

2) Механизма управления шкивом.

В механизм управления входит плунжерный гидроцилиндр, накрученный на вал. Его полый плунжер опирается на конус, связанный тремя специальными болтами с подвижным диском. На болтах между дисками установлены цилиндрические пружины, старающиеся раздвинуть их.

3) Ведомый шкив.

Ведомый шкив установлен на валу молотильного барабана. Он также состоит из подвижного и неподвижного дисков, прикрученных, соответственно, к ступицам болтами. Неподвижная ступица жестко закреплена на валу при помощи шпонки и гайки. На шлицевой хвостовик ступицы установлен опорный диск

и зафиксирован на нем гайкой. Между опорным диском и подвижной ступицей установлена цилиндрическая пружина, прижимающая подвижный диск к неподвижному.

4) Муфта автоматического натяжения ремня.

Проворачивание дисков относительно друг друга ограничено кулачковой муфтой, одна половина которой закреплена болтами на опорном диске, другая болтами на подвижной ступице. Высота кулачков муфты не позволяет им выходить из зацепления при осевом перемещении подвижного диска. Пружина и кулачковая муфта закрыты бандажным кольцом, приваренным к опорному диску. Кожух предотвращает попадание крупных механических частиц внутрь. Для предотвращения скручивания пружины с ее торцов установлены подшипники скольжения, состоящие из пластикового и двух металлических колец каждый.

Внутренние поверхности ступиц подвижных дисков обоих шкивов имеют каналы для смазки.

Крутящий момент с ведущего на ведомый шкив передает клиновой ремень.

5) Гидроцилиндр.

При подаче масла под давлением в гидроцилиндр через специальный штуцер, плунжер вытесняется из корпуса вправо. Вместе с ним вправо перемещается конус, прижимая с помощью специальных болтов подвижный диск к неподвижному. Клиновой ремень вытесняется на охват большего диаметра на ведущем шкиве, при этом на ведомом шкиве он раздвигает диски, преодолевая усилие пружины, и охватывает меньший диаметр (частота вращения молотильного барабана увеличивается).

Соединение гидроцилиндра со сливной магистралью приводит к обратному процессу, начинающемуся со стороны пружины на ведомом шкиве.

Конструкция ведомого шкива вариатора позволяет автоматически, в зависимости от загрузки молотильного барабана, регулировать натяжение клинового ремня, обеспечивая его долговечность.

Во время увеличения реактивного момента на валу молотильного барабана клиновой ремень, пробуксовывая относительно неподвижного диска, увлекает за собой подвижный. Кулачковые полумуфты, стремясь при этом провернуться, раздвигаются, создавая дополнительное осевое усилие сжатия подвижного и неподвижного дисков. Клиновой ремень, вытесняясь на больший диаметр, натягивается. Чем больше загружается молотильный аппарат, тем сильнее натягивается ремень.

В случае замены ремня закручивают два рым-болта в отверстия ступицы для крепления кожуха и полностью раздвигают ведомый шкив, сжимая пружину. Устанавливают ремень на ведущий, а затем и на ведомый шкивы. Заворачивают упорные болты и выкручивают рым-болты.

Во время настройки вариатора упорные болты выкручивают настолько, чтобы они позволяли барабану развивать максимальную частоту. По мере эксплуатации, ремень растягивается и максимальная частота вращения барабана уменьшается, что требует повторных регулировок упорных болтов.

Работа вариатора привода молотильного барабана. Вариатором управляют из кабины водителя. При подаче масла в гидроцилиндр диски ведущего шкива сближаются. Клиновой ремень располагается на диаметре, пружины сжимаются. Ремень раздвигает диски на ведомом шкиве и занимает положение на меньшем диаметре. В этом случае частота вращения барабана увеличивается.

Масло направляется из гидроцилиндров на слив. Пружина выжимает ремень на больший диаметр ведомого шкива. Диски ведущего шкива удаляются друг от друга. Ремень переходит на меньший диаметр и частота вращения барабана уменьшается.

Для того чтобы ремень не вышел за пределы дисков, используют регулировочный болт, ограничивающий ход ступицы шкива.

В вариаторе заложено новое устройство для автоматического увеличения силы натяжения ремня при увеличении крутящего момента. Оно дает возможность барабану не снижать частоту вращения при увеличении нагрузок и уменьшает износ ремня.

При нормальной работе кулачки полумуфты неподвижны. С увеличением крутящего момента ремень начинает буксовать и увлекать за собой подвижный ведомый диск с одной из полумуфт. Дополнительно они сжимают диски ведомого шкива, увеличивая силу натяжения ремня.

Регулировки натяжения ремня вариатора барабана. Натяжение ремня вариатора барабана устанавливается на заводе. При этом расстояние от головки болта, ограничивающего ход подвижного диска ведущего шкива вариатора, до ступицы шкива главного контрпривода должно составлять 21-23 мм.

По мере вытяжки ремня ход подвижного диска необходимо увеличить путём вывинчивания ограничивающего болта на необходимую величину, но не более 30мм.

При износе или разрыве ремня его необходимо заменить. Для этого необходимо открутить два противоположных болта крепления кольца-пыльника на ступице ведомого шкива. В освободившиеся отверстия закрутить специальные рым-болты, которые прилагаются к комплекту инструментов комбайна, и раздвинуть диски шкива. При необходимости вывернуть два других болта, крепящих кольцо, и вместо них ввернуть другие рым-болты до полного раздвижения дисков. После чего раздвинуть диски ведущего шкива и установить в них ремень. Затем вставить ремень в диски ведомого шкива и, развернув его на 90 градусов внутренней поверхностью на себя, прокручивая шкив барабана до посадки ремня на место.

После установки ремня вывернуть рым-болты и закрепить кольцо ранее выкрученными болтами.

При разборке ведомого шкива необходимо применять специальное приспособление. Разборка без него может привести к несчастному случаю.

Леникс включения молотилки.

Механизм включения молотилки леникского типа с гидравлическим приводом обеспечивает передачу крутящего момента от коленчатого вала двигателя к главному контрприводному валу молотилки. Он включает: ведущий шкив (шкив отбора мощности) ведомый шкив, поликлиновой ремень и механизм натяжения.

Ведущий шкив установлен на валу отбора мощности, соединенном с помощью шлицевой втулки с коленчатым валом двигателя.

Ведомый шкив установлен на главном контрприводном валу молотилки. Этот шкив имеет дополнительно два клиновых ручья меньшего диаметра для привода домолачивающего устройства и очистки комбайна.

Кронштейн механизма натяжения крепится к опоре рамы силовой установки хомутами. С помощью оси к нему прикреплен рычаг натяжного ролика, с одной стороны которого установлен сам ролик с отводящей осью, а с другой - шарнирно присоединены натяжная пружина и тяга подъемника.

Натяжная пружина нижним концом с помощью оси связана с эксцентриком. С этой же осью со смещением внутрь связан и шток гидроцилиндра. Эксцентрик имеет возможность поворота относительно оси. К его боковой поверхности приварен кронштейн, в отверстиях которого установлены два постоянных магнита. Магниты в крайних положениях эксцентрика взаимодействуют с двумя электронными датчиками, установленными на боковой поверхности кронштейна механизма натяжения.

При включении привода шток гидроцилиндра выдвигается, проворачивая эксцентрик, заставляя ролик, через пружину и рычаг, натягивать поликлиновой ремень. Усилие пружины поддерживает необходимое натяжение ремня. Во время выключения происходит обратное - ремень ослабляется. Его

верхняя ветвь удерживается от провисания кожухом, смещение назад ограничено кожухом, а нижняя ветвь поддерживается роликом и плоскостью его рычага. Подъемник, поворачиваемый тягой, полностью отводит поликлиновой ремень от ведущего шкива.

Молотилка включается и выключается при частоте вращения коленчатого вала двигателя 1000 мин⁻¹. Включение должно быть полным, что предотвратит чрезмерное буксование ремня. Этот процесс контролируется электронными датчиками с магнитами, заставляющими гаснуть соответствующую сигнальную лампочку на панели приборов, когда механизм натяжения доходит до крайних положений.

Во время эксплуатации леникса должны соблюдаться следующие условия: непараллельность поверхностей не более 2 мм (перемещение кронштейна по опоре); зазор при включенном механизме должен составлять 8...12 мм (перемещение кожуха 3); зазор при включенном механизме должен составлять 4...6 мм; подъемник при отключенном механизме должен быть в вертикальном положении (изменение длины тяги); ролик при включенном механизме должен обеспечивать нормальное натяжение ремня (изменение длины пружины), после этого необходимо выполнить предыдущую регулировку.

3.5.3 Результаты и выводы:

Назначение молотильного аппарата? Назначение подвески? Назначение вариатора привода молотильного барабана? Назначение, устройство, работа и регулировки узлов: - ведущий шкив, - механизм управления шкивом, - ведомый шкив, - муфта автоматического натяжения ремня, - гидроцилиндр. Расскажите регулировки основных узлов молотильного аппарата. Расскажите регулировки основных узлов подвески. Расскажите регулировки основных узлов привода молотильного барабана.

3.6 Практическое занятие №6 (2 часа).

Тема: «Соломотряс, транспортная доска, вентилятор»

3.6.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов соломотряса.
2. Изучить назначение основных узлов транспортной доски.
3. Изучить назначение основных узлов вентилятора.
4. Изучить регулировки основных узлов соломотряса, транспортной доски и вентилятора.

3.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

Через деку 9 (рис. 1) комбайна «Дон» сепарируется 70...95 % зерна. Оставшееся в соломе зерно выделяется в процессе сложного движения по рабочей поверхности пятиклавишного соломотряса 1. Ввиду того, что солоmistый ворох, выбрасываемый молотильным барабаном 8 и отражаемый отбойным битем 7, движется с большой скоростью, над соломотрясом 1 установлен гибкий отражательный щиток 4, который задерживает зерна, включая их в процесс сепарации на первом каскаде соломотряса.

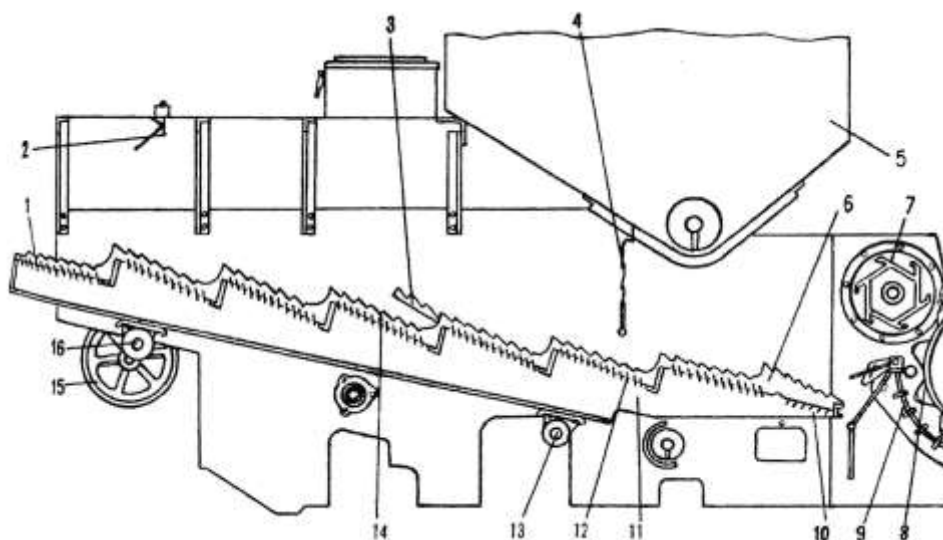


Рис. 1 – Клавишный соломотряс:

1 - соломотряс; 2 — датчик сигнального устройства; 3 - гребенка; 4 - отражательный щиток; 5 - бункер; 6 - ребра; 7 - отбойный битем; 8 - молотильный барабан;
9 - подбарабанье; 10 - решетка первого каскада; 11 - корпус клавиши; 12 - жалюзийная поверхность; 13 - ведомый коленчатый вал; 14 - каскад; 15 - шкив; 16 - ведущий коленчатый вал

Устройство соломотряса. Соломотряс состоит из клавишей 11, установленных на переднем 13 (ведомом) и заднем 16 (ведущем) коленчатых валах, вращающихся на шарикоподшипниках разовой смазки. Корпуса коренных подшипников 16 (рис. 2) коленчатых валов установлены на кронштейнах 1 корпуса молотилки.

Чугунная звездочка 8, установленная на левом наружном конце ведомого

коленчатого вала, и индукционный датчик 9, включенный в автоматическую систему контроля (АСК) комбайна, служат для контроля частоты вращения коленчатых валов соломотряса.

Корпус клавиши 11 (см. рис. 1), изготовленный из оцинкованной листовой стали, имеет коробчатую форму с зубчатыми бортами, возвышающимися над ее жалюзийной рабочей поверхностью 12. Для лучшего разрыхления массы по центру жалюзийной поверхности установлены ребра 6, а борта клавиши выполняются с семью каскадами (ступеньками) и снабжаются продольными гребенками 3. Передняя 10 часть поверхности первого каскада имеет наклон вперед, все остальные – назад; сделано это с целью уменьшения повреждений отраженного отбойным битером 7 зерна о жалюзийную решетку клавиши.

К корпусу клавиши 3 (см. рис. 2) приклепаны кронштейны 4, которым она прикреплена к корпусам подшипников 11, установленных на коленчатых валах 13, 16 (см. рис. 1). В зоне между кронштейнами листовая обшивка корпуса клавиши усилена с обеих сторон связями из полосовой стали, приклепанными к кронштейнам и приваренными к корпусу точечной сваркой.

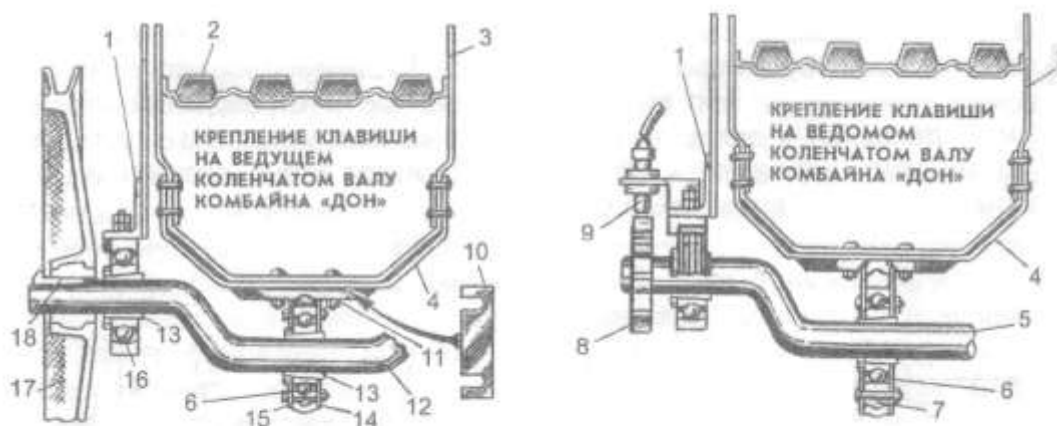


Рис. 2 – Крепление клавиш на валах:

- 1 - кронштейн; 2 - жалюзийная поверхность; 3 - корпус клавиши; 4 - кронштейн;
 5 - ведомый коленчатый вал; 6, 16 - подшипники; 7 - кольцо; 8 - звездочка; 9 - датчик;
 10 - прокладка; 11 - корпус подшипника; 12 - ведущий коленчатый вал; 13 - конусная втулка; 14, 15 - шайбы; 17 - шкив; 18 - шпонка

В заднем торце клавиши сделан люк для очистки дна клавиши от налипающей массы, а на боковых поверхностях, в зоне последнего каскада, с внутренней стороны двух средних клавиш крепятся четыре датчика сигнализатор изменения интенсивности потерь зерна (СИИП).

На ведущем 12 (см. рис. 2) и ведомом 5 коленчатых валах корпуса 1 подшипников

6 жестко установлены на кронштейнах 4. В осевом направлении подшипники удерживаются в корпусе шайбами 14 и 15, стянутыми болтами. На шейках коленчатых валов подшипники закреплены разрезными конусными втулками 13. На выходящем за пределы панелей молотилки левом конце коленчатого вала клиновой шпонкой 18 укреплен приводной шкив 17.

На ведомом коленчатом валу 5 подшипники установлены в резиновых кольцах 7, которые компенсируют, за счет своей упругой деформации, все неточности в размерах валов и расстояний между опорами на клавише. Для устранения перекоса клавиш предусмотрены прокладки 10 между корпусами подшипников и кронштейнами клавиш.

Над клавишами соломотряса 1 (см. рис. 1) установлен датчик 2 сигнального устройства, контролирующего загрузку сепаратора. Датчик состоит из клапана 7 (рис. 3), взаимодействующего с контактным выключателем 4, соединенным с автоматической системой контроля (АСК) комбайна. При перегрузке соломотряса толщина слоя соломы, движущегося по клавишам, увеличивается. Под давлением соломы клапан 7 отклоняется к крыше молотилки, освобождая кнопку выключателя 4.

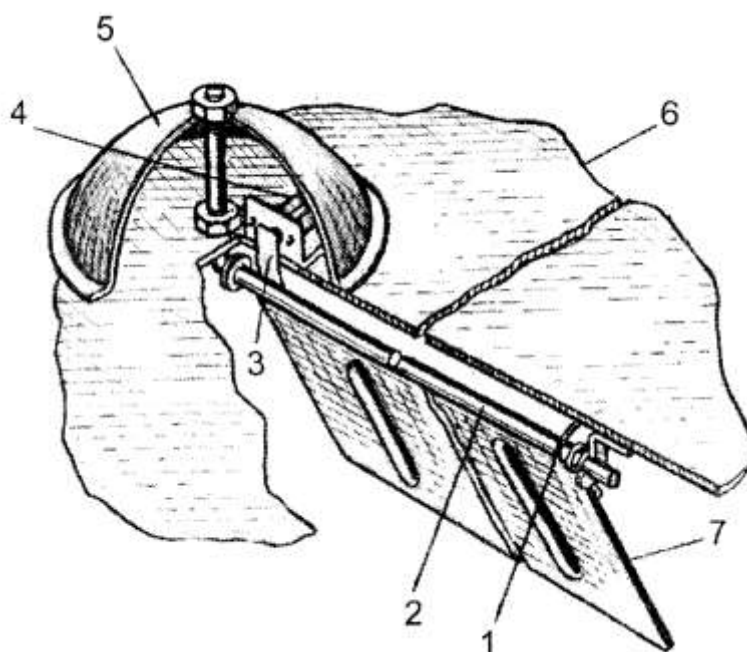


Рис. 3 – Датчик сигнального устройства

1 - петля; 2 - ось; 3 - упор; 4 - контактный выключатель; 5 - колпак; 6 - крыша молотилки;
7 - клапан

В результате замыкается электрический контакт, в кабине комбайнера включается звуковой сигнал и загорается пиктограмма. Принцип действия клавишного соломотряса основан на сепарации зерна из слоя соломистого вороха в результате встречных ударов, наносимых клавишами по сепарируемой массе.

Процесс сепарации зерна протекает следующим образом. Клавиши, вращающиеся

на коленчатых валах, сообщают сепарируемой массе скорость. При круговом движении клавишей со скоростью большей, чем скорость падения сепарируемой массы, происходит ее отрыв от клавишей, а следовательно, и соударение клавишей с падающей массой при каждом обороте коленчатого вала. В процессе этого соударения зерна продвигаются через толщу слоя к сепарирующей решетке клавиши.

Наибольшая сила соударения клавиши с падающей сепарируемой массой, а следовательно, и наибольшая эффективность сепарации зерна достигаются при оптимальной частоте вращения коленчатых валов 195 мин^{-1} .

Из графика (рис. 4) видно, что частота вращения в пределах $190... 200 \text{ мин}^{-1}$ не оказывает существенного влияния на сепарацию зерна, но увеличение и уменьшение частоты вращения от указанного предела приводит к резкому увеличению потерь зерна за соломотрясом.

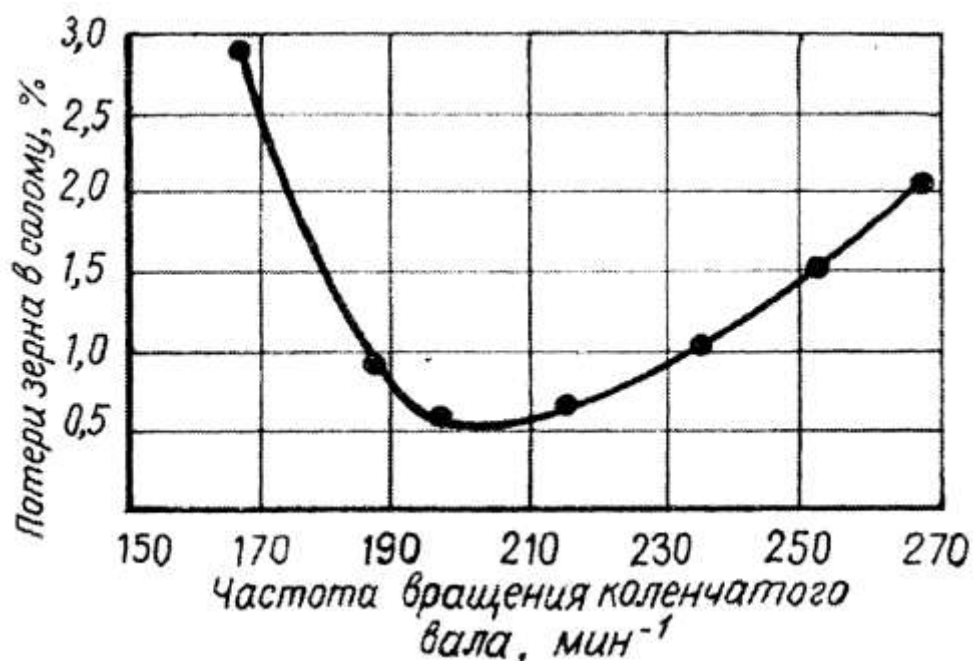


Рис. 4 – График зависимости потерь зерна от частоты вращения коленчатого вала соломотряса

Техническое обслуживание и регулировки. При уборке засоренных влажных хлебов на жалюзийную поверхность клавиш налипают частицы сорняков и мелкой соломы. Особенно интенсивное налипание наблюдается на переднем каскаде клавиш. Это объясняется тем, что на передний каскад мая поступает с большой скоростью. Налипание массы на чешуйки жалюзийной решетки уменьшает живое сечение рабочей поверхности клавиш, приводит к повышенным потерям зерна. При уборке остистых культур происходит интенсивное забивание рабочей поверхности клавиш остями. Поэтому при работе на засоренных, влажных и особенно остистых культурах следует периодически проверять

состояние рабочей поверхности клавиш и очищать их через имеющиеся в боковинах и крыше молотилки люки. Днища клавиш очищают через люки в задних торцах клавиш.

Зазоры между смежными клавишами должны быть 2 мм, а между клавишами и панелями 4 мм. Зазоры регулируют перемещением корпусов подшипников 11 (см. рис. 2) по шейкам коленчатых валов, предварительно ослабив затяжку гаек конусных втулок 13. Перекосы клавиш устраняют прокладками 10 устанавливая их между корпусом подшипника 11 и кронштейном клавиши 4 правой или с левой стороны.

Фракция зернового вороха, состоящая из зерна и мелких солоmistых частиц, проходит предварительную очистку на воздушно-решетном сепараторе зернового вороха - очистке комбайна.

Очистка (рис. 5) состоит из транспортной доски 1, вентилятора 3, верхнего 12 и нижнего 19 жалюзийных решет и удлинителя 15.

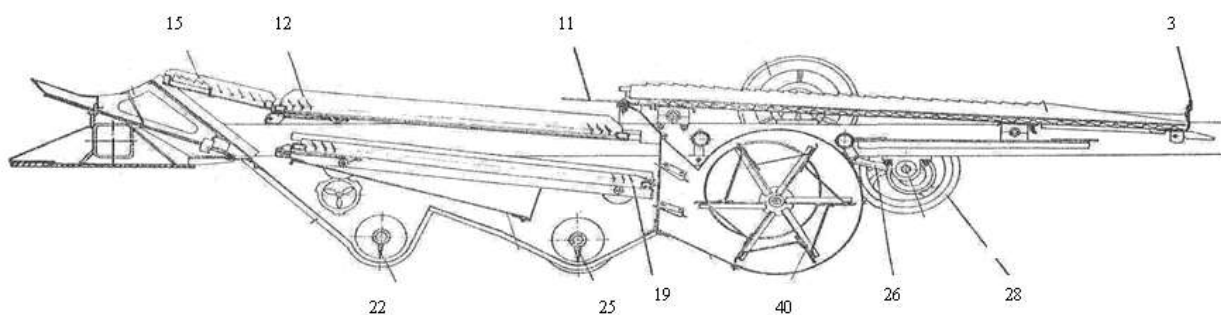


Рис. 5 – Сепаратор зернового вороха

15 - удлинитель; 12 - верхнее решето; 11 - прутковая решетка; 3 - передний уплотнитель;
28 - шкив; 26 - шатун; 40 - вентилятор; 19 - нижнее решета; 25 - зерновой шнек;
22 - колосовой шнек;

Транспортная доска. Основу транспортной доски составляет сварной каркас. 2 (рис. 6), образованный двумя продольными бортами 3 из специальных профилей и поперечных брусьев. К каркасу точечной сваркой приварен ступенчатый настил 7, изготовленный из оцинкованной листовой стали. С помощью замков 1 на транспортной доске установлена съемная надставка 4. На рабочей поверхности транспортной доски смонтированы продольные гребенки 13. Они делят поверхность на шесть дорожек, которые удерживают ворох от сдвига в одну сторону транспортной доски при поперечных кренах комбайна. Этим достигается более равномерная загрузка решет по ширине, что имеет существенное значение для качества работы очистки, особенно при работе комбайна на пересеченной местности.

К заднему поперечному брусу 9 каркаса транспортной доски привернута прутковая решетка 12. На отбортовке этого бруса болтами закреплен эластичный фартук 10 с

шомполом, который крепится к кожуху вентилятора 11 и закрывает щель, образуемую при движении транспортной доски.

Транспортная доска в передней части устанавливается на раме молотилки 16 посредством подвесок 5. Резиновые сайленд-блоки 14 и 15 затянуты на осях хомутами 6.

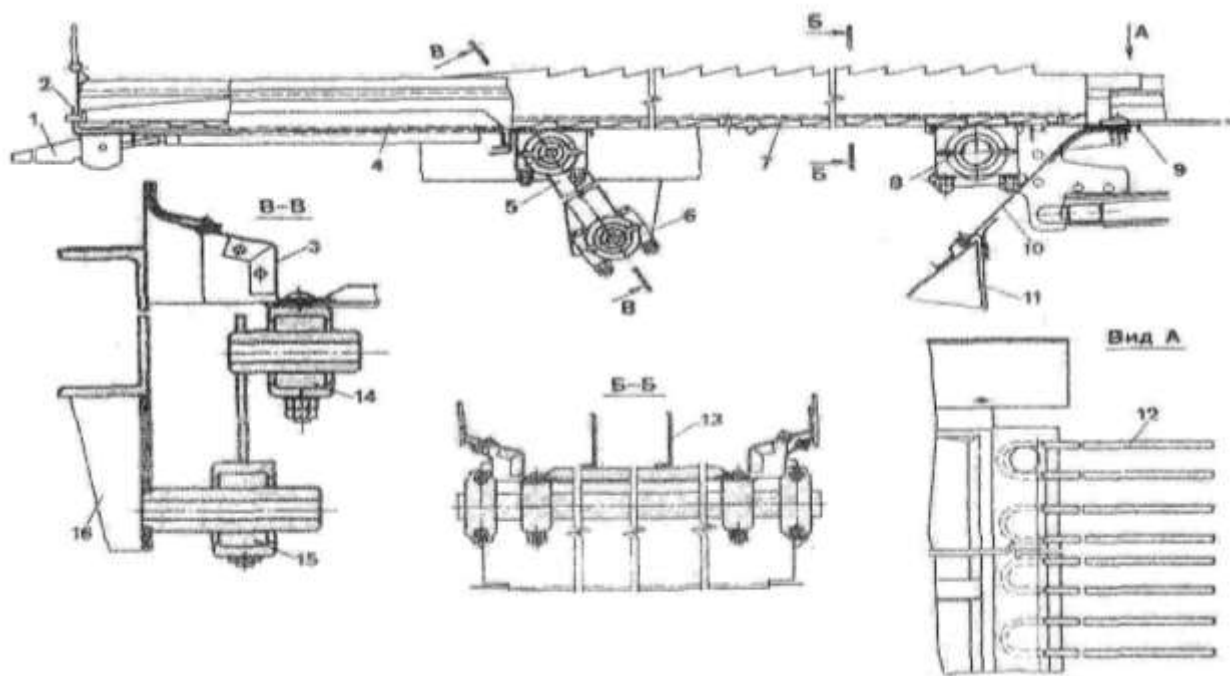


Рис. 6 – Транспортная доска

- 1 – замок; 2 – каркас; 3 – борт; 4 – съемная надставка; 5 – передняя подвеска; 6 – хомут;
 7 – ступенчатый настил; 8 – ось задней подвески; 9 – задний поперечный брус;
 10 – фартук; 11 – кожух вентилятора; 12 – прутковая решетка; 13 – продольная гребенка;
 14 и 15 – сайленд-блоки; 16 – рама молотилки

Вентилятор (рис. 7) представляет собой шестилопастный крылач, установленный в цилиндрическом кожухе с раструбом. Диаметр крылача 584 мм. При его вращении воздух, всасываемый вентилятором через окна в боковинах защитных кожухов 13 и 15, направляется по наклонному раструбу на решета очистки. Интенсивность воздушного потока регулируется изменением частоты вращения крылача при помощи вариатора, установленного в приводе вентилятора. Вентилятор в сборе установлен на раме 3 молотилки. Вал 1 шестилопастного крылача закреплен на фланцевых подшипниковых опорах, установленных на кронштейнах 4. При сборке вентилятора кронштейны связывают с кожухом 9, обеспечивая соосность крылача и кожуха, а при установке вентилятора на молотилку их крепят на нижних полках швеллеров рамы. Кожух 9 снизу изготовлен со съемной частью для удобства ремонта при случайных деформациях. В его горловине закреплены две лопасти 5, направляющие воздушный поток на решета. На левом конце вала вентилятора расположен раздвижной подпружиненный шкив вариатора привода, на правом - зубчатый датчик 2 электронного счетчика частоты вращения.

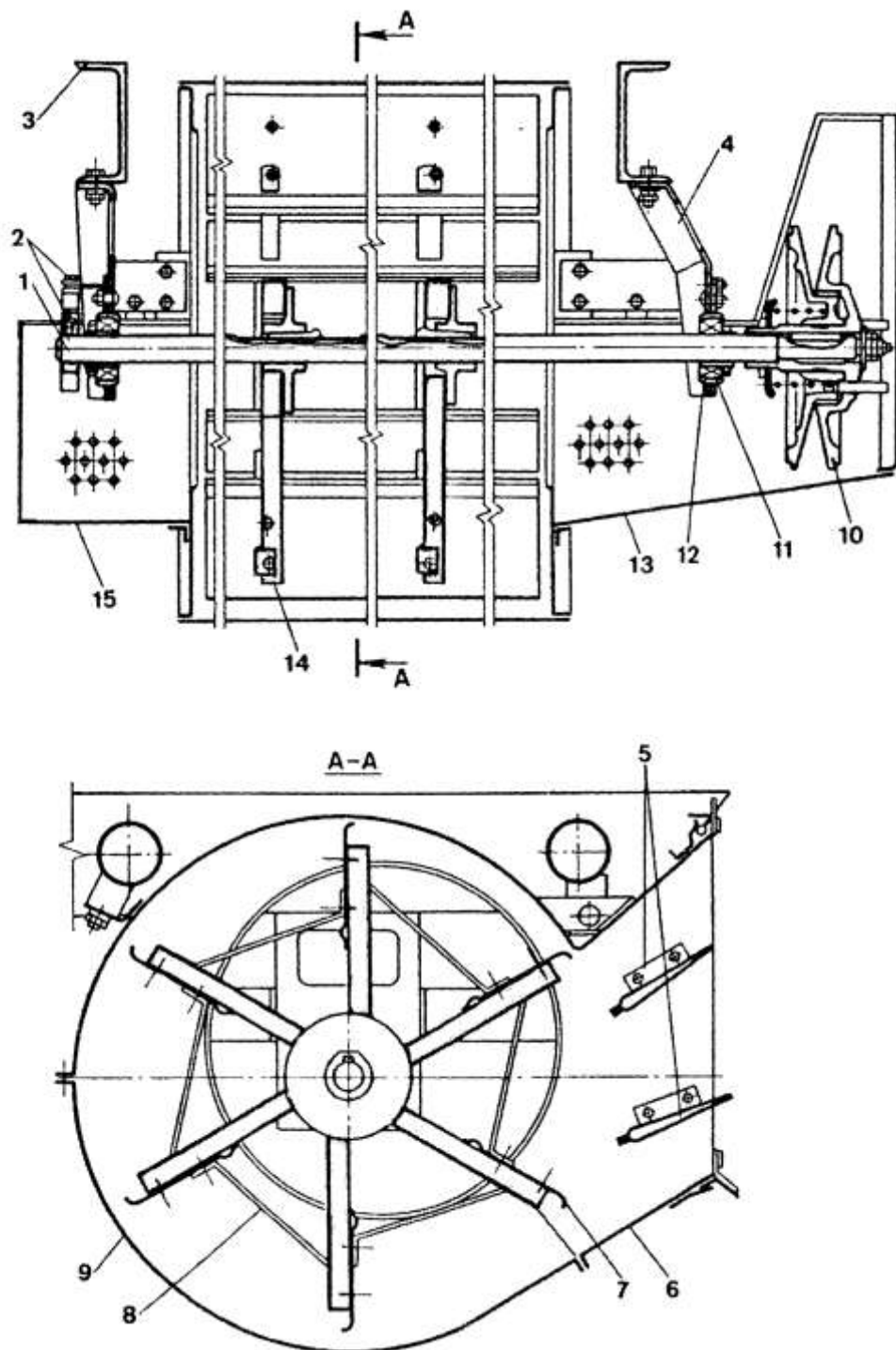


Рис. 7 – Вентилятор:

- 1 - вал; 2 - датчики; 3 - рама молотилки; 4 - кронштейн; 5 - лопатки; 6 - раструб;
 7 - лопасть крылача; 8 - луч; 9 - кожух; 10 - неподвижный диск; 11 - подвижный диск;
 12 - пружина; 13 и 15 - защитные кожухи; 14 - крестовина

Крылач состоит из трех сварных крестовин 14, соединенных с валом клиновыми шпонками, и шести лопастей 7, смонтированных на спицах крестовин с помощью болтов. Входные окна в нижней зоне защищены от попадания растительной массы перфорированными кожухами 13 и 15, закрепленными на кронштейнах болтами. Крылачи в собранном виде балансируют специальными пластинами, установленными между

лучами 8 и лопастями 7. Допустимый несбалансированный момент не должен превышать 0,1 Н·м.

3.6.3 Результаты и выводы:

Назначение основных узлов соломотряса. Назначение основных узлов транспортной доски. Назначение основных узлов вентилятора. Расскажите регулировки основных узлов соломотряса. Расскажите регулировки основных узлов транспортной доски. Расскажите регулировки основных узлов вентилятора.

3.7 Практическое занятие №7 (2 часа).

Тема: «Зерновой бункер, элеватор, шнеки»

3.7.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов зернового бункера.
2. Изучить назначение основных узлов элеватора.
3. Изучить назначение основных узлов шнеков.
4. Изучить регулировки основных узлов зернового бункера, элеватора, шнеков.

3.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Зерновой бункер предназначен для накопления зерна и дальнейшей его выгрузки. На комбайнах - «Дон-1500» установлен бункер вместимостью 6 м³, рассчитанный на выгрузку зерна различных культур с производительностью до 3 т в минуту.

Бункер (рис. 1) образован сварным корпусом 5 и сборно-разборным верхним строением, включающим поворотные боковины 1, вставные секторы 8 и 11, переднюю 7 и заднюю 2 панели, а также секции 6 трансформируемой крыши. Для удобства наблюдения за заполнением бункера и выгрузкой зерна в передней панели имеется застекленное окно. Бункер оснащен наклонным (загрузочным) шнеком 12 горизонтальным шнеком 16 с механизмом привода, выгрузным наклонным шнеком 4 и вибропобудителем.

Наклонный загрузочный шнек (рис. 2) состоит из кожуха 11 с приемной горловиной 5, вала со спиральной навивкой и углового редуктора 8. Вал шнека опирается верхним концом на шарикоподшипник 4, встроенный в кронштейн корпуса, а нижним - на опору кулачка 10. Последний закреплен на валу шпонкой и предназначен для передачи крутящего момента валу шнека. Крыльчатка 6 предотвращает попадание пыли в полость редуктора. Частота вращения вала шнека - 385 мин⁻¹.

Горизонтальный шнек 2 (рис. 3) монтируют в поперечном углублении днища бункера и закрывают сверху заостренным кожухом 6. Подвижные щитки 7 служат для изменения ширины щели, через которую зерно поступает к шнеку. Горизонтальный шнек вращается в подшипниках, находящихся в ступице и горловине корпуса. На цапфах шнека на шпонках размещены приводная звездочка 8 и вилка карданной передачи привода наклонного выгрузного шнека 16 (см. рис. 1).

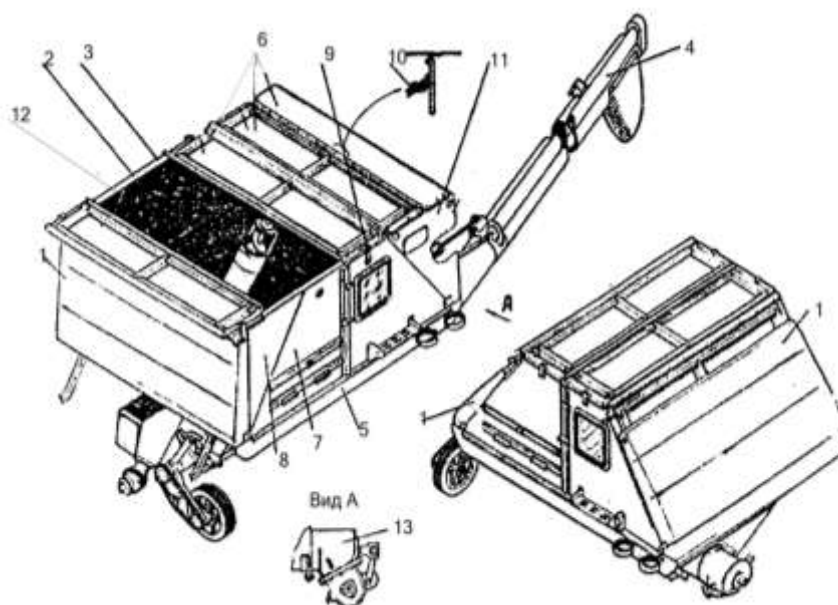


Рис. 1 – Бункер

1 – поворотные боковины; 2 – задняя панель; 3 – планка; 4 – выгрузной шнек; 5 – корпус бункера; 6 – секции крыши; 7 – передняя панель; 8, 11 – секторы; 9 – фиксатор; 10 – сигнализатор; 12 – наклонны загрузочный шнек; 13 – горловина горизонтального шнека; 14 – привод выгрузного шнека

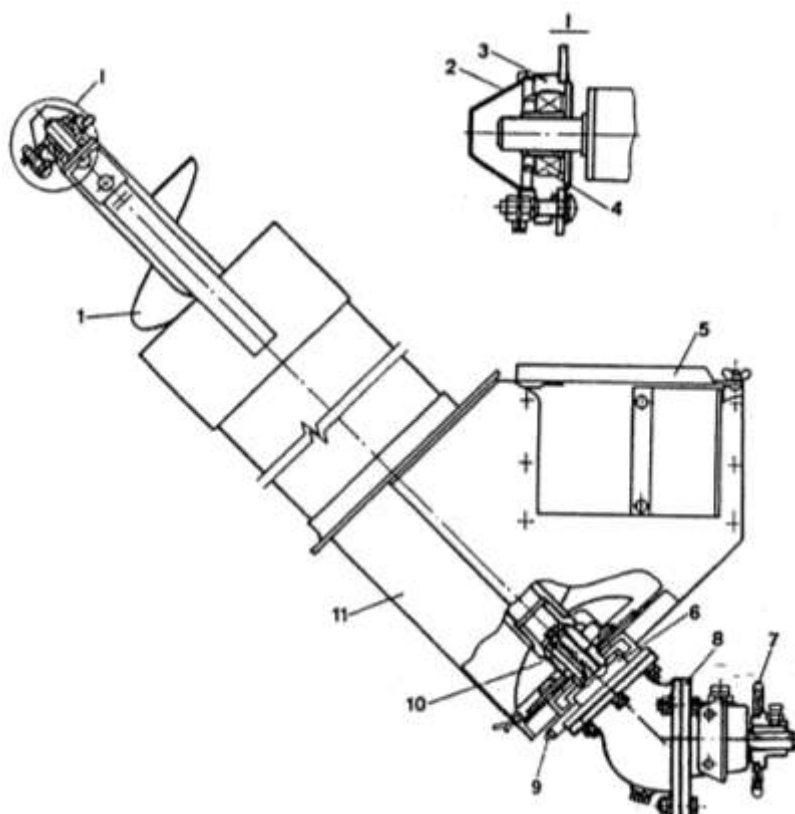


Рис. 2 – Наклонный загрузочный шнек

1 – шнек; 2 – крышка; 3 – корпус подшипника; 4 – подшипник; 5 – приемная горловина; 6 – крыльчатка; 7 – звездочка; 8 – редуктор; 9 – масленка; 10 – кулачок; 11 – кожух

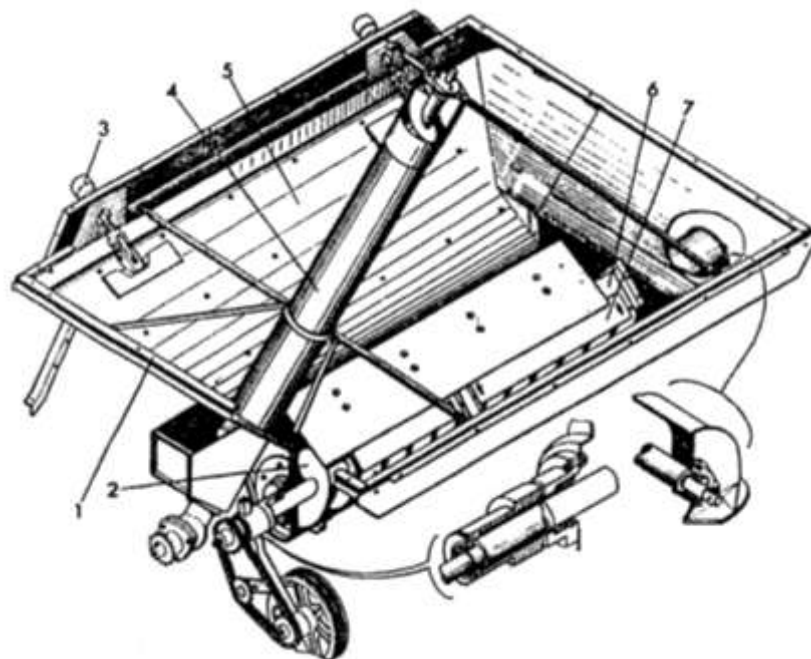


Рис. 3 – Разрез бункера

1, 10 – поворотные боковины; 2 – задняя панель; 3 – планка; 4, 5, 6 – секции крыши; 7 – фиксатор; 8 – сигнализатор; 9, 14 – секторы; 11 – выгрузной шнек; 12 – корпус бункера; 13 – передняя панель; 15 – горловина горизонтального шнека; 16 – привод выгрузного шнека; 17 – наклонный загрузочный шнек

Наклонный выгрузной шнек (рис. 4) установлен на фланце горловины горизонтального шнека с возможностью поворота на 90° , при помощи гидроцилиндра, для перевода в транспортное или рабочее положение. Длительная работа с откинутым шнеком не допускается. Вал шнека вращается в двух шарикоподшипниках 9, закрепленных на торцах его корпуса 1. По параметрам транспортирующей наливки горизонтальный и наклонный шнеки однотипны (диаметры и шаг их наливки - 250 мм). Вал наклонного шнека имеет частоту вращения 667 мин^{-1} , что превышает частоту вращения горизонтального шнека (434 мин^{-1}) для исключения забивания. Привод наклонного шнека осуществляется цепной передачей от промежуточного вала 7. Цепная передача размещена со стороны выгрузной горловины шнека под щитком 2. Промежуточный вал 7 получает вращение от левого конца горизонтального шнека через телескопическую карданную передачу 16 (см. рис. 1).

Вибропобудитель предназначен для сообщения колебаний нижнему слою зерна, находящемуся в бункере, с целью снижения внутреннего трения и создания условий эффективной транспортировки зернового материала повышенной влажности. Это устройство состоит из гидравлических вибраторов 3 (см. рис. 3), связанных соединительными звеньями с вибролистом 5. Вибролист закреплен на днище бункера на эластичных резиновых стойках. Зазоры между вибролистом и корпусом бункера закрыты

уплотнителями. При включении вибраторов колебания высокой частоты сообщаются вибролисту, от которого передаются граничному слою зерна, что, препятствует образованию сводов и ускоряет выгрузку.

Завод-изготовитель отправляет комбайн с бункером, собранным по габаритному варианту для транспортировки по железной дороге (см. рис. 1). Для приведения бункера в рабочее состояние необходимо снять транспортные болты по бокам передней и задней панелей, повернуть боковины 1 и секции крыши 6, вставить секторы 8 и 11 и прикрепить болтами к боковинам.

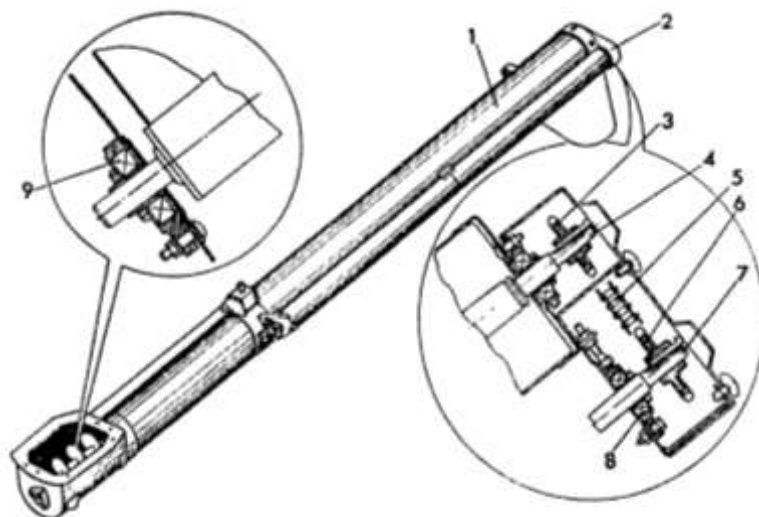


Рис. 5 – Наклонный выгрузной шнек

1 – корпус; 2 – щиток; 3 – звездочка; 4 – вал шнека; 5 – цепь привода шнека;
6 – регулировочный винт; 7 – промежуточный вал; 8 – подшипник промежуточного вала;
9 – подшипник

Во время работы крыша бункера должна быть открытой, для чего секции крыши укладываются по обе стороны и крепятся фиксаторами 7.

Привод выгрузного устройства осуществляется через контрпривод (рис. 6), смонтированный на ступице 3 подшипника горизонтального шнека бункера. Контрпривод состоит из двуплечего рычага, на одном плече которого установлен контрприводной вал со шкивом 6 и звездочкой 7, а другое плечо соединено с гидроцилиндром 5. При втянутом штоке гидроцилиндра, через пружину 2, происходит натяжение ремня и включение привода горизонтального шнека бункера и далее через карданную передачу - наклонного выгрузного шнека. При выдвинутом штоке гидроцилиндра привод выгрузного устройства выключается.

Для предотвращения поломок привода выгрузного устройства бункера имеется система электрических блокировок, содержащая два бесконтактных датчика, один из которых 4 смонтирован на контрприводе, второй, аналогичный, - на горловине выгрузного

шнека, и два постоянных магнита, взаимодействующих с каждым из этих датчиков. Сущность блокировок заключается в следующем: включить привод выгрузных шнеков можно только после перевода наклонного шнека в рабочее положение, а перевести наклонный шнек в транспортное положение возможно только при полностью выключенном приводе. Для полного включения и выключения механизма привода следует удерживать клавишу управления электрогидравликой в течение 4 секунд.

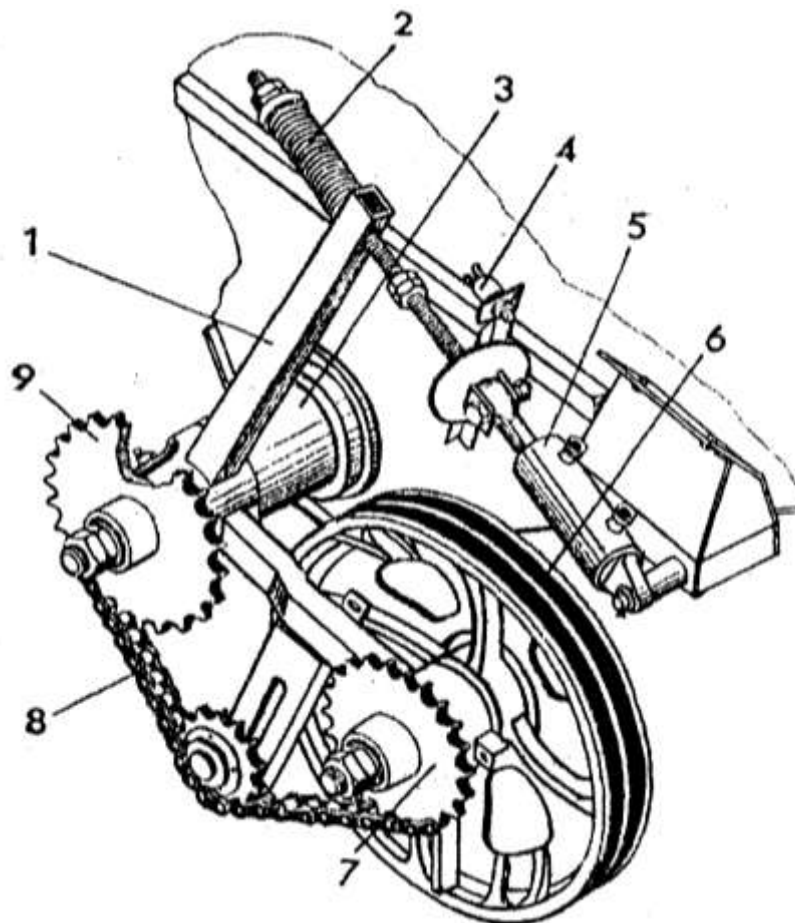


Рис. 6 – Контрпривод выгрузного устройства
1 – двуплечий рычаг; 2 – пружина; 3 – ступица; 4 – бесконтактный датчик ВК-415; 5 – гидроцилиндр; 6 – шкив; 7, 9 – звездочки; 8 – цепь

Для надежной работы блокирующих устройств необходимо следить за исправностью электрических соединений элементов системы и взаимным расположением датчиков и магнитов: магниты должны находиться напротив соответствующих датчиков, зазоры между ними - 3...5 мм.

Скорость выгрузки зерна из бункера регулируют перемещением подвижных щитков 7 (см. рис. 3). При появлении признаков перегрузки привода горизонтального шнека (нагрев и подгорание ремней) необходимо опустить щитки для уменьшения ширины щели.

Регулировка натяжения ремня контрпривода выгрузных шнеков выполняется следующим образом. После запуска двигателя, не включая молотилку, необходимо развернуть выгрузной шнек в рабочее положение, включить его привод и заглушить двигатель. После этого проконтролировать натяжение ремня: пружина 2 (см. рис. 6) должна быть сжата до длины 98...102 мм.

При полностью выключенном приводе ремень должен выходить из канавок шкива и прилегать к охватывающим кожухам, при этом прогиб ремня в средней части не должен превышать 30 мм.

Натяжение цепи 5 (см. рис. 5) привода наклонного выгрузного шнека осуществляется увеличением межцентрового расстояния между валом шнека и промежуточным валом. Для этого ослабляют гайки крепления подшипника 8 промежуточного вала 7 и перемещают его с помощью винта 6, после регулировки гайки крепления затягивают.

В транспортном положении наклонный выгрузной шнек фиксируется при помощи опоры, установленной на панели молотилки, и кронштейна, приваренного к трубе выгрузного шнека. Опора имеет фиксатор, который регулируется по высоте с помощью пазов и рифлений, выполненных на опорном кронштейне. Для правильной установки выгрузного шнека в транспортное положение необходимо отрегулировать длину штока гидроцилиндра так, чтобы при полностью втянутом штоке гидроцилиндра кронштейн выгрузного шнека подходил к фиксатору опоры панели молотилки и ложился в его гнездо. Фиксатор опоры выставить по высоте так, чтобы кронштейн выгрузного шнека попадал в его гнездо без резких ударов.

3.7.3 Результаты и выводы:

Назначение основных узлов зернового бункера. Назначение основных узлов элеватора. Назначение основных узлов шнеков. Расскажите регулировки основных узлов зернового бункера. Расскажите регулировки основных узлов элеватора. Расскажите регулировки основных узлов шнеков.

3.8 Практическое занятие №8 (2 часа).

Тема: «Решетная очистка и домолачивающее устройство»

3.8.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение основных узлов решетной очистки.
2. Изучить назначение основных узлов домолачивающего устройства.
3. Изучить регулировки основных узлов решетной очистки и домолачивающего устройства.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

Верхний решетный стан (рис. 1) представляет сборную конструкцию, включающую два борта 6, жалюзийное решето 1, соединенное с транспортной доской 4 и удлинителем 7 решета, а также механизмы 15 и 16 открытия жалюзи.

Решетный стан смонтирован с помощью сайленд-блоков 17 и 18 и обойм 3 оси 19 колебательного механизма и подвешен на двух подвесках 10 к осям которые закреплены на панелях молотилки. Подвески крепят на осях сайленд-блоками 9 и хомутами 5. Борта 6 усилены приклепанными литыми кронштейнами 2 и связаны с рамкой решета 1 корончатыми гайками 12, фиксируемыми шплинтами, и болтами 13. Удлинитель 7 может быть соединен с бортами 6 болтами 14 в трех положениях. В торцы передней поперечины рамки решета вварены цапфы с резьбовыми концами, которые при креплении бортов с решетами вводятся в специальные пазы на кронштейнах 2.

Жалюзийные решета. Верхнее и нижнее жалюзийные решета и механизмы регулирования жалюзи идентичны по конструкции. Отличия заключаются лишь в конструктивном исполнении рамок решет и размерах гребенок жалюзи (у нижнего решета гребенки меньших размеров).

Верхнее жалюзийное решето (рис. 2) имеет сварную рамку 1 с усиленными поперечинами из труб прямоугольного сечения и продольными разделителями 5. В рамке решета установлены жалюзи, состоящие из шести секций. Гребенки 7 жалюзи верхнего решета приварены к осям 2 точечной сваркой. Оси 2 жалюзи свободно уложены в пазы деревянных планок 3 по краям решета и в лунки всех продольных разделителей 5 и закреплены прижимными ребрами 4. Ребра делят жалюзийную поверхность решета по ширине на шесть частей. Такая конструкция позволяет удерживать движущийся по решетку ворох от смещения в одну сторону при поперечных кренах комбайна. Ребра прикручивают болтами 9 к разделителям 5.

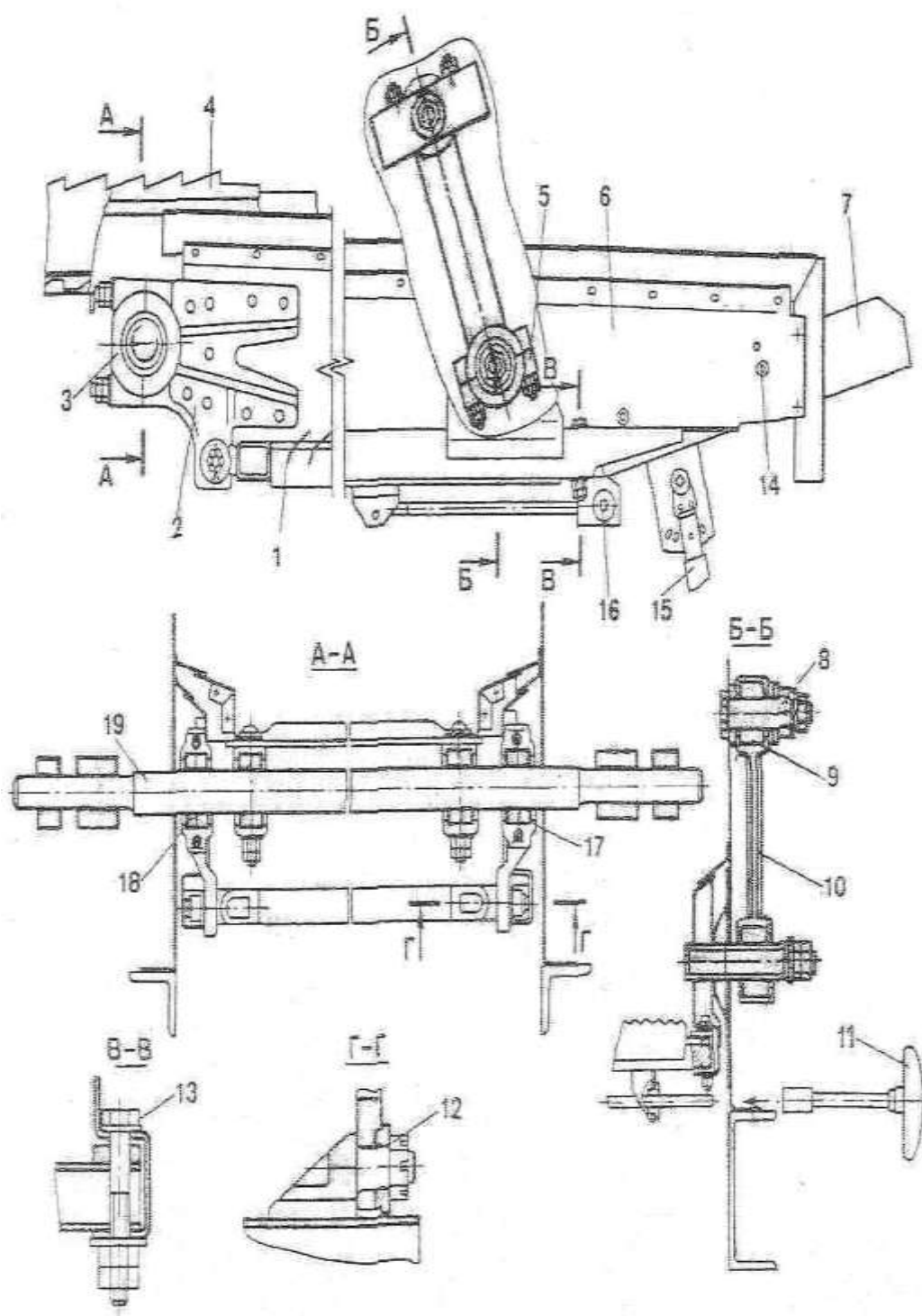


Рис. 1 – Верхний решетный стан

- 1 – жалюзийное решето; 2 – кронштейн; 3 – обойма; 4 – транспортная доска; 5 – хомут;
 6 – борт; 7 – удлинитель; 8 – ось; 9, 17 и 18 – сайленд-блоки; 10 – подвеска; 11 – рукоятка;
 12 – гайка; 13 и 14 – болты; 15 – механизм регулировки жалюзи удлинителя;
 16 – механизм регулировки жалюзи решета; 19 – ось колебательного механизма

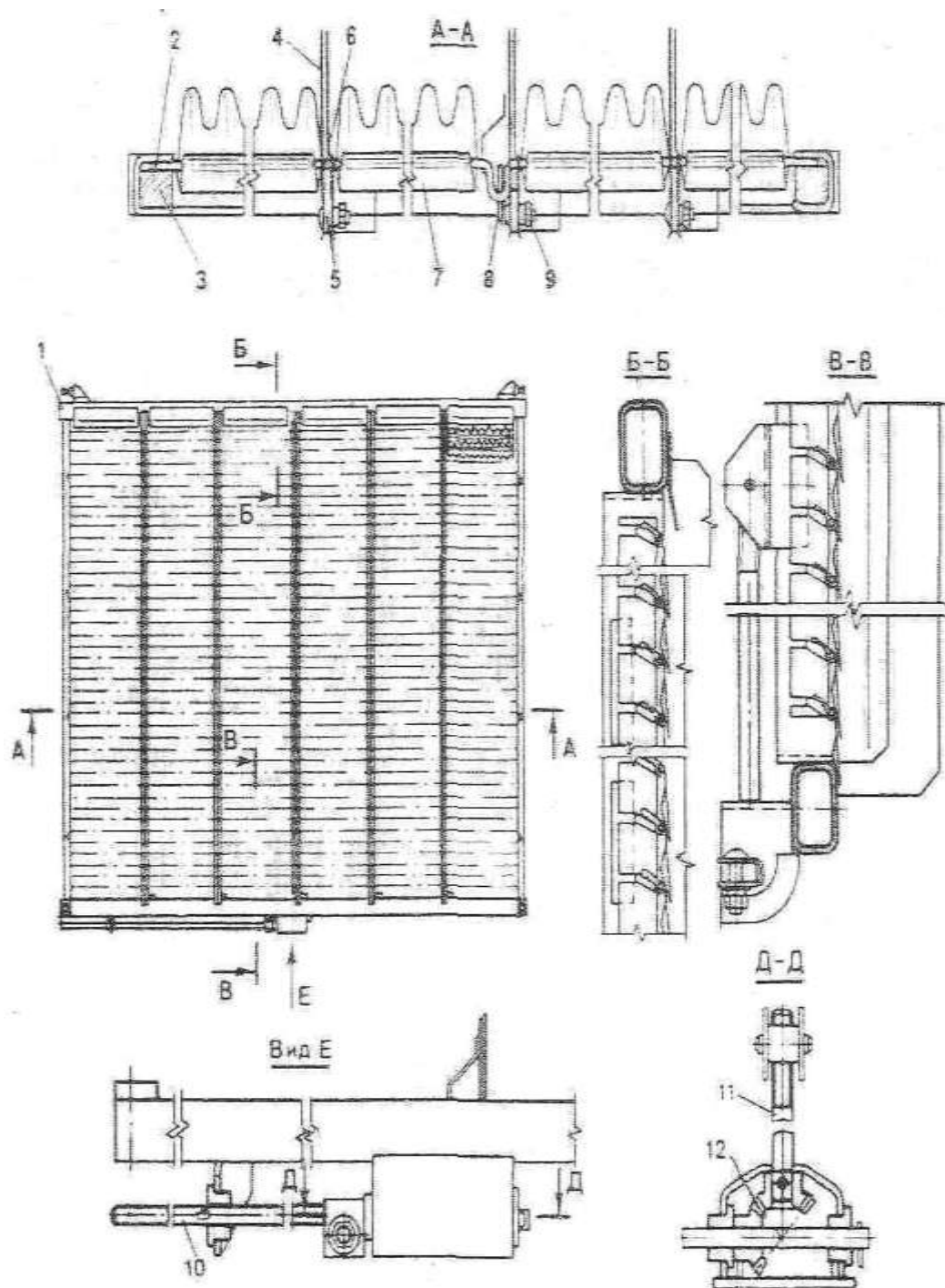


Рис. 2 – Верхнее решето

1 – рамка; 2 – ось жалюзи; 3 – деревянная планка; 4 – ребро; 5 – разделитель;
6 – резиновая прокладка; 7 – гребенка жалюзи; 8 – рейка; 9 – болт; 10 – тяга;
11 – регулировочный винт; 12 – коническая пара шестерен

Между ребрами и осями установлены резиновые прокладки 6, исключющие свободное движение осей в лунках при работе очистки. Оси всех жалюзи решета выполнены в средней части с коленами, которые установлены в пазы рейки 8. Винт 11 (см. рис. 2) поворачивается при вращении съемной рукоятки 11 (см. рис. 1) через квадратную тягу 10 (см. рис. 2) и коническую пару шестерен 12. Винт 11 связан с рейкой

8, которая перемещается в осевом направлении и обеспечивает изменение угла открытия жалюзи от 0 до 70°.

После регулирования рукоятку 11 (см. рис. 1) снимают и устанавливают в специальный кронштейн на раме молотилки.

Удлинитель предназначен для улавливания необмолоченных колосьев, которые сходят вместе с половой и сбойной с верхнего решета. Он изготовлен как отдельное решето, основу которого образует рамка. Посредством деревянных опор и планки на рамке закреплены оси продольных и поперечных жалюзи, которые предназначены для выделения колосков. В передней части рамки установлены пластинчатые жалюзи, образующие поперечные просветы, а на выходе удлинителя - продольные зубчатые жалюзи.

Группу поперечных жалюзи регулируют в диапазоне 0...52° поворотом рычага, фиксируемого в отверстиях сектора и связанного с подвижной рейкой. Оси поперечных жалюзи расположены по краям и входят в пазы деревянных опор и разделителей. К разделителям они прижимаются через резиновые прокладки ребрами. Продольные жалюзи установлены в опорах и связаны отогнутыми концами осей с планкой, которая с помощью фиксаторов может занимать три положения в зависимости от условий работы очистки.

Нижний решетный стан состоит из поддона и жалюзийного Решета, закрепленного на раме поддона болтами и пружинными ловителями. Во втулки, вваренные в рамку поддона, вставляют оси, с помощью которых нижний решетный стан установлен снаружи молотилки на подвесках и нижних головках двуплечих рычагов. Сайленд-блоки и подвесок и рычага установлены на распорные втулки и зафиксированы обоймами. Втулки затянуты гайками для прочного крепления осей в раме поддона.

Домолачивающее устройство с распределительным шнеком. Колосовой ворох верхней ветвью элеватора подается в лопастное молотильное устройство, которое перетирает массу, домолачивает колоски и частично измельчает соломистые фракции. Обработанный ворох вводится в молотилку шнеком 7 (рис. 3) и распределяется по ширине транспортной доски сепаратора зернового вороха.

Домолачивающее устройство состоит из корпуса 6 (рис. 4), ступицы ротора 2 с лопастями 8, обечайки 7 с литой декой 9. Вал ротора крепится на шарикоподшипниках 5 разовой смазки и приводится во вращение через клиноременную передачу от главного контрприводного вала комбайна. На лопастях 8 находятся волнообразные впадины, которые взаимодействуют с выступами на деке и активно обмолачивают массу. Лопасты качаются на осях 3, установленных в гнездах ступицы 2. Ступица закреплена на валу 4

шпонкой. Боковой зазор между выступами деки и рабочей поверхностью лопаток регулируют смещением деки в паз обечайки 7 при отпущенных крепежных болтах.

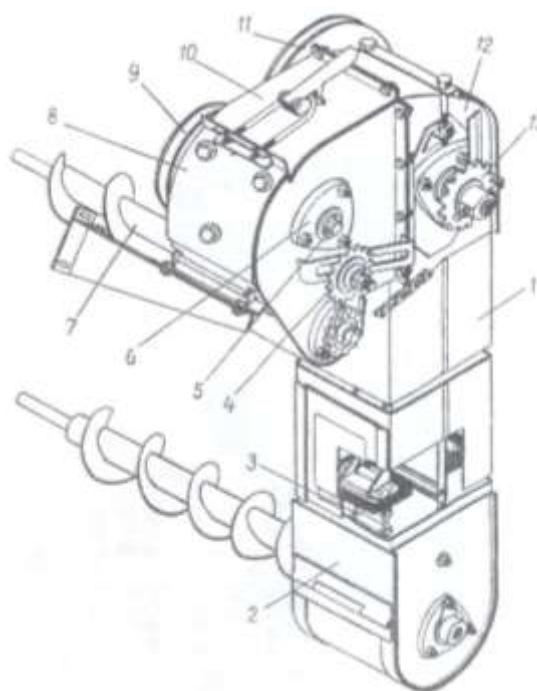


Рис. 3 – Колосовой элеватор и домолачивающее устройство

1 – корпус; 2 – нижняя головка; 3 – скребковая цепь; 4 и 13 – звездочки; 5 – вал; 6 – корпус подшипника; 7 – распределительный шнек; 8 – крышка; 9 и 11 – шкивы; 10 – домолачивающее устройство; 12 – верхняя головка

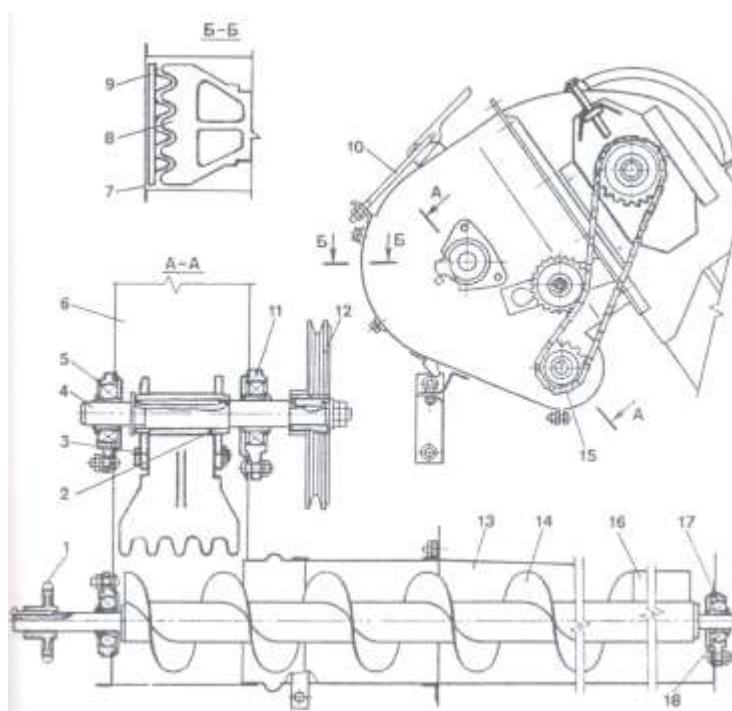


Рис. 4 – Домолачивающее устройство

1 – звездочка; 2 – ротор; 3 – ось; 4 – вал; 5 и 18 – подшипники; 6 – корпус; 7 – обечайка; 8 – лопасть; 9 – дека; 10 – замок; 11 и 17 – корпус подшипников; 12 – шкив; 13 – кожух; 14 – шнек; 15 – цепь; 16 – лопатка

При уборке легкоповреждаемых культур деку снимают и вместо нее устанавливают гладкий щиток. В корпусе 6 предусмотрена горловина для установки распределительного шнека 14. Вал шнека 14 опирается правым концом на шарикоподшипник 18, корпус 17 которого закреплен на боковине молотилки, а левым – на шарикоподшипник в боковине корпуса 6 домолачивающего устройства. Распределительный шнек приводится в действие через цепь 15 от верхнего вала колосового элеватора. Вал шнека 14 выполнен трубчатым со спиралью, которая заканчивается лопаткой 16.

В процессе работы витки и лопатка шнека перебрасывают обмолоченный ворох через косую кромку кожуха 13 распределительного шнека, равномерно распределяя ворох по ширине молотилки.

3.8.3 Результаты и выводы:

Назначение основных узлов решетной очистки. Назначение основных узлов домолачивающего устройства. Расскажите регулировки основных узлов решетной очистки. Расскажите регулировки домолачивающего устройства.