



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Проектирование и технический сервис
транспортно-технологических систем»

Сборник задач

к лабораторным работам № 11-13
«Изучение конструкций технических
устройств для высева семян и удобрений»
по дисциплине

«Машины и оборудование для возделывания с\х культур»

Авторы
Игнатенко И. В.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Сборник задач предназначен для студентов очной, заочной форм обучения направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Авторы



д.т.н., доцент, профессор
кафедры «Проектирование
и технический сервис
транспортно-
технологических систем»
Игнатенко И.В.



Оглавление

Лабораторная работа № 11	4
«Изучение конструкции и собираемости пневматической овощной сеялки»	4
Лабораторная работа № 12	10
«Изучение устройства и ремонтнопригодности туковысевающего аппарата»	10
Лабораторная работа № 13	13
«Изучение устройства и технического состояния зернотуковой сеялки СЗ-3,6»	13

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

«Изучение конструкции и собираемости пневматической овощной сеялки»

Цель работы: получение навыков анализа устройства и собираемости посевной техники.

1. Содержание работы.

Изучить устройство сеялки по макету сеялки (рисунок 1).

Разработать структурную схему конструкции.

Изучить устройство основных узлов сеялки.

Провести анализ ремонтнопригодности и собираемости высевающей секции.



сбоку



сзади



высевающий аппарат



привод высевающего аппарата

Рисунок 1. Общий вид сеялки.

2. Устройство сеялки

Пневматическая двухрядная сеялка СО-2 предназначена для точного высева крупносемянных зерновых культур: кукурузы, подсолнечника, сои. Сеялка имеет однобрусную раму с треугольником навески. На раме крепятся две высевающие секции, бункер туков и вентилятор с контрприводом. Крепление секций допускает перемещение секций вдоль рамы, чем производится изменение ширины междурядия. Вентилятор создаёт разрежение, которое по пневмопроводам передаётся на высевающие аппараты секций. Привод вентилятора осуществляется через контрпривод от вала отбора мощности трактора.

Каждая секция представляет автономное высевающее устройство, связанное с рамой параллелограмным механизмом, позволяющим секции самостоятельно копировать рельеф с помощью опорного колеса, которое через цепную передачу вращает диски высевающих аппаратов. На грядилях секции крепятся: банка для семян, высевающий аппарат, полозовидный сошник, опорное колесо со звездочкой цепной передачи. Для снижения разбросов семян высевающие аппараты расположены максимально

близко к поверхности почвы. Они имеют вертикальный вращающийся диск с отверстиями, делящий пространство аппарата на приёмную камеру и дозирующую. Это позволяет осуществлять дозирование путём поштучного выделения семян из потока и доставки их в сошник. Для вращения диска через цепную передачу на валу аппарату крепится звёздочка. корпус аппарата разъёмный, позволяющий регулировать зазор между диском подбором прокладок. Цилиндрические банки для высеваемых семян снабжены ворошителем и штоковым указателем уровня семян. Для подачи семян к высевашему аппарату внизу банки имеется семяпровод. Подача семян осуществляется самотёком. Вал опорного колеса установлен на подшипниках. Предусмотрена возможность смещения опор вала пл грядилю для регулировки натяжения цепи. Имеется дополнительно натяжная звёздочка в середине цепного контура. Для регулировки положения сошников их стойки в держателе зафиксированы болтом и могут при настройке смещаться по высоте.

Для одновременного с севом подкормки удобрениями предусмотрена подача туков из бункера туков. Он обслуживает обе секции и имеет два туковысевающих аппарата.

3. Описание работы сеялки.

Для начала посева сеялку из транспортного положения переводят в рабочее положение через навеску трактора и включают ВОМ для привода вентилятора, который через воздуховоды создаёт разрежение внутри высевашего аппаратов. При движении сеялки сошники раскрывают борозду и удерживают её стенку от осыпания, пока не придут семена. Опорные колёса секций через цепную передачу приводят во вращение диски высеваших аппаратов. Семена подаются из семенных банок и попадают в приёмную камеру высевашего аппарата. С противоположной стороны диска в дозирующей камере создается вакуум от вентилятора. Семена за счёт вакуума «прилипают» к отверстиям в диске и он движет их к месту сброса, где перекрыт вакуум. Здесь семечко отделяется от диска, падает в сошник на дно борозды. После прохода сошника стенки борозды осыпаются и семена закрываются почвой.

4. Приводы рабочих органов сеялки

Передача движения рабочим органам иллюстрирует кинематическая схем (рис. 2). Привод вентилятора – от вала отбора мощности (ВОМ).

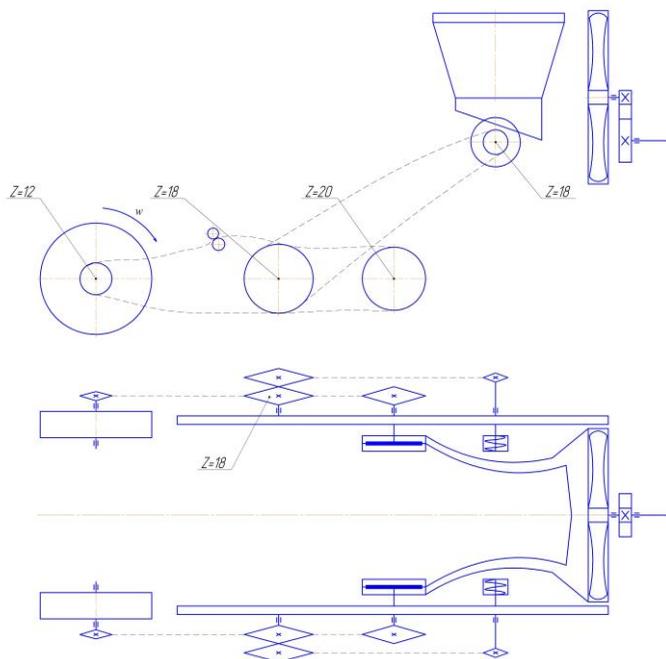


Рисунок 2. Кинематическая схема пневмосеялки

Привод высевающего аппарата от опорного колеса секции. Этим достигается независимость количества семян от изменения скорости движения сеялки. С какой бы скоростью не ехала сеялка норма высева кг/га будет сохраняться неизменной. От звёздочки опорного колеса вращение передаётся на контрпривод, который раздаёт вращение высевающему и туковысевающим аппаратам цепными передачами. Применение цепных передач позволяет устранить пробуксовку и повысить точность дозирования.

5. Оценка ремонтпригодности.

Под ремонтпригодностью понимают способность конструкции проводить с максимальными удобствами регулировки и замены изношенных деталей. В данной конструкции следует оценить ремонтпригодность посевной секции, для чего следует описать технологию замены быстроизнашивающихся или забивающихся деталей. Необходимо описать ремонтные процедуры для следующих отказов:

- засорение подшипников опорного колеса;

- износ цепной передачи и звёздочек;
- ослабление натяжения цепи;
- затирание высевающего диска, требующий новой регулировки зазоров аппарата.

Оценку ремонтпригодности делают, проведя регулировку или замену деталей, проанализировав количество операций по сборке, разборке, наличие инструмента, удобство работ. Для устранения выявленных неудобств вносятся предложения.

6. Содержание отчета:

1. Структурная схема.
2. Кинематическая схема.
4. Описание работы сеялки.
5. Технология ремонта и устранения отказов.
6. Оценка ремонтпригодности, предложения по её повышению.
7. Вывод

Литература

1. Игнатенко И.В., Ю.И. Ермольев. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 374 с.
2. Хоменко М.С. Механизация посева зерновых культур. - Киев: Урожай, 1989-168 с.
3. Погорелый Л.В. Машины для точного высева пропашных культур: Конструирование и расчёт. - Киев: Техника, 1987. - 217 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

«Изучение устройства и ремонтнопригодности туковысевающего аппарата»

Цель работы: получение навыков анализа устройства и ремонтнопригодности устройств для высева туков.

- 1. Задача. Изучить устройство и оценить ремонтнопригодность туковысевающего аппарата АТД-2 (рисунок 1).**



Рисунок 1 – Общий вид туковысевающего аппарата АТД-2

2. Устройство туковысевающего аппарата АТД-2

Аппарат туковысевающий дисковый АТД-2 (на 2 ряда) состоит из банки 1(рисунок 2) вместимостью 30 дм³, высевающего диска 3 с ворошителем 4, двух направляющих скребков 7, воронок 10, тукопроводников 9 и механизма передачи к диску 5. Все детали аппарата смонтированы на кронштейне. Аппарат работает следующим образом. При вращении диска 3 и ворошителя 4 приводится в движения слой удобрений, часть которого скребками 7 смещается к окнам в пояске 2, и сбрасывается в воронке 10. Из

воронок туки попадают по тукопроводам 9 в заделывающие органы. Количество высеваящих туков регулируют скребками 7. Поворотом рычага 8 увеличивают или уменьшают расстояние между концом скребка и внутренней стенкой пояска, изменяя ширину слоя, захватываемого скребками.

3. Разработка структурной схемы

Изобразить состав и соединение конструктивных элементов конструкции в виде узлов, подузлов и т.д. В схеме должны присутствовать узлы и подузлы: 1- банка; 2- поясок; 3- диск; 4- ворошитель; 5- приводной механизм диска; 6- вал привода; 7- скребок; 8- рычаг регулятора; 9 и 11- тукопроводы; 10- воронка.

4. Порядок разборки аппарата

Необходимо провести рациональную разборку аппарата на указанные в структурной схеме части наиболее простым способом.

Вначале определяется несущая конструкция (держатель), который соединяет другие узлы. Затем отделяются главные узлы.

Использовать только разборные соединения. Ломать и деформировать макет запрещается.

Разделять подузлы на отдельные детали не требуется.

Разборку делают в объёме, позволяющей получить доступ к ремонту или замене повреждённых или быстроизнашиваемых деталей.

Порядок разборки указать в технологической схемк процесса разборки.

«Конструкция допускает разборку аппарата в следующей последовательности» и т.д.

5. Порядок сборки аппарата

Также разрабатывается технологическая схема.

6. Оценка собираемости и ремонтнопригодности

: Под ремонтнопригодностью понимают способность конструкции проводить с максимальными удобствами регулировки и замены изношенных деталей. В данной конструкции следует оценить ремонтнопригодность по собираемости всего туковысевающего аппарата, для чего следует описать технологию замены быстроизнашивающихся или забивающихся деталей. Необходимо описать ремонтные процедуры для следующих отказов:

- засорение подшипников диска;

- износ червячной передачи;
- затирание высевающего диска, требующий новой регулировки зазоров аппарата.

Оценку ремонтнопригодности делают по собираемости аппарата, возможностям быстрой регулировки или замены деталей, проанализировав количество операций по сборке, разборке, наличие инструмента, удобство работ. Для устранения выявленных неудобств вносятся предложения.

6. Содержание отчета:

1. Структурная схема аппарата.
2. Описание работы аппарата.
3. Технология разборки и сборки.
4. Оценка собираемости и ремонтнопригодности,
5. Предложения по повышению ремонтнопригодности конструкции аппарата.
5. Вывод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

«Изучение устройства и технического состояния зернотуковой сеялки СЗ-3,6»

Цель работы: Получение навыков анализа конструкций и технического состояния механических зернотуковых сеялок.

1. Содержание работы.

Изучить устройство сеялки в целом по макету сеялки и описанию в методических указаниях.

Изучить устройство основных узлов сеялки: высевающего катушечного аппарата; подвески сошников; механизмов привода высевающего аппарата.

Провести анализ дефектов и некомплектности сеялки, составить дефектную ведомость.

2. Устройство зерновой сеялки

Всякая сеялка состоит из рамы, семенного бункера, бункера для туков, семявысевающих аппаратов, опорных колёс, привода высевающих аппаратов от опорных колёс, механизма регулировки скорости вращения, семяпроводов, сошники для образования борозды на заданную глубину, устройства засыпания борозд, вентилятора и трубопроводов (в пневматических сеялках).

На рис. 1 представлена принципиальная схема прицепной универсальной зернотуковой сеялки СЗ-3,6 для рядового посева. Основной сеялки является рама 2 сварной замкнутой конструкции. Рама снабжена прицепным устройством 3 и опирается на два опорно-приводных колеса 1. Сверху рамы укреплены два зернотуковых ящика 6. Каждый ящик состоит из двух отделений — переднего для зерна и заднего — для туков. К дну переднего отделения прикреплены 24 катушечных высевающих аппаратов для семян, на задней стенке ящика закреплено 24 штифтово-катушечных высевающих аппарата для туков. Семяпроводы 8 соединяют высевающие аппараты с сошниками 9.

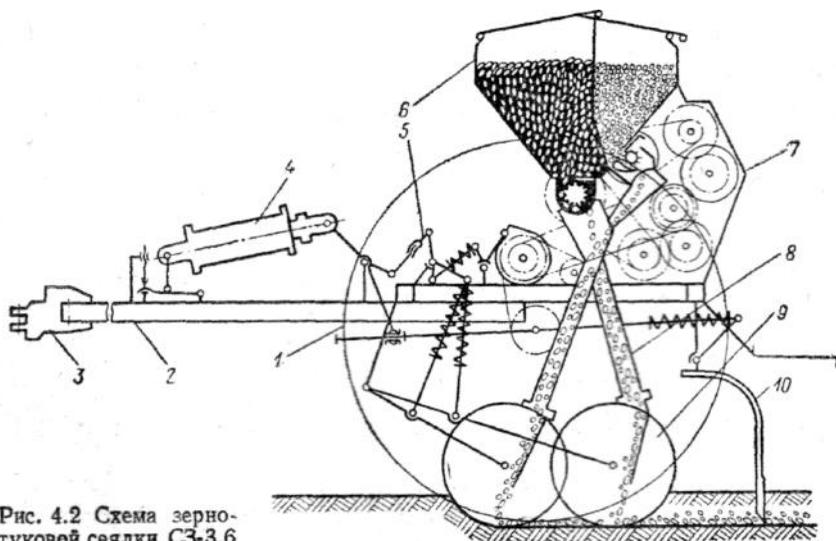


Рис. 4.2 Схема зернотуковой сеялки СЗ-3,6

Сошники двухдисковые с углом раствора 10° , диски установлены на подшипниках с одноразовой смазкой. Каждый сошник при помощи индивидуального поводка шарнирно связан с сошниковым брусом рамы, а через нажимную штангу и вилку — с квадратным валом группового регулирования глубины хода сошников, осуществляемого при помощи винтового регулятора 5.

Подъем сошников производится через систему рычагов гидроцилиндром 4.

Механизм передачи 7 зубчато-цепной центральный. Валы зерновых и туковысевающих аппаратов приводятся от опорно-приводных колес. Для заделки засеянных рядков под задним брусом рамы установлены загортачи 10, которые синхронно с сошниками заглубляются и выглубляются гидроцилиндром.

Высев протекает следующим образом. Семена и удобрения, засыпанные в соответствующие отделения зернотуковых ящиков, самотеком поступают в приемные камеры высевающих аппаратов. Вращающиеся катушки зерновых аппаратов желобками захватывают порции семян и выносят их в семяпроводы. Из тукового отделения ящика штифтовыми катушками туковысевающих аппаратов в семяпроводы подаются удобрения. Семяпроводы подают смесь в полость сошников и укладываются на дно бороздок, образованных дисками. Заделка семян и удобрений происходит за счёт самоосыпания почвы со стен бороздок и пружинными загортачами 10, выравнивающих микрорельеф поля.

3. Механический высевающий аппарат зерновой сеялки

На зерновых сеялках применяют катушечные и штифтово-катушечные высевающие аппараты.

Катушечный высевающий аппарат со сдвигаемой катушкой для высева зерновых культур (рис. 2) состоит из следующих основных частей: семенной улиткообразной коробки 1, желобчатой катушки 2, муфты 5, регулирующей норму высева.

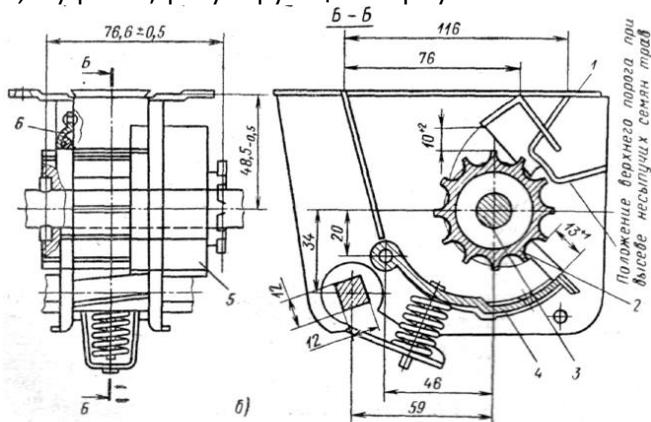


Рис. 4.10 Типы высевающих аппаратов катушечного типа

Катушка и муфта закреплены на высеваемом валу 3. В нижней части коробки имеется откидной клапан 4. В пазу боковой стенки коробки фланцем подвижно закреплена розетка 6, по внутренней окружности её имеются вырезы, соответствующие профилю желобков катушки. Розетка надета на катушку и при работе вращается вместе с ней, предотвращая высыпания семян через боковое отверстие коробки. При регулировании нормы высева катушка, смещаясь вместе с валом вдоль его оси, проходит через розетку.

4. Механизмы подъёма

Прицепные сеялки для подъема сошников в транспортное положение и опускания их в рабочее положение оснащают гидравлическими подъемными механизмами.

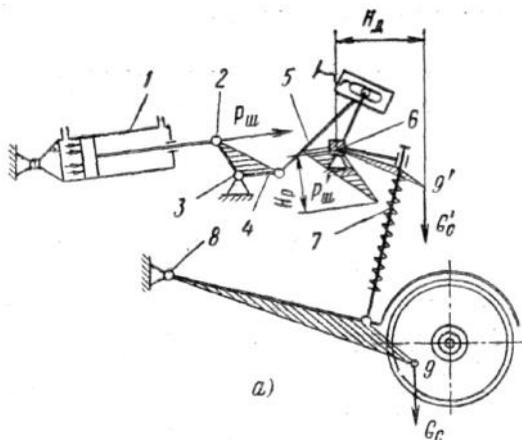


Рис. 4.28 Схемы к силовому расчету механизма по глубины хода сошника

На рис. 4.28, а представлена схема гидравлического механизма подъема сошников. Гидроцилиндр 1 установлен на раме сеялки и работает от гидросистемы трактора. Шток 2 гидроцилиндра соединен с рычагом промежуточного круглого вала 3. К последнему приварены рычаги 4, которые при помощи шатунов 5, связанных с винтовым устройством для регули-

рования глубины хода сошников. соединенным с кронштейнами двух квадратных валов 6 подъема сошников. На квадратных валах закреплены вилки, которые соединены со штангами 7, несущими нажимные пружины. Штанги шарнирно соединены с поводками 8 сошников.

Шток гидроцилиндра, действуя на рычаги, поворачивает квадратные валы, поднимая или опуская сошники. Одновременно поднимаются и загортачи, которые системой тяг связаны с квадратным валом.

5. Привод высевающих аппаратов

В зерновых сеялках движение на высевающие валы зерновых и туковых высевающих аппаратов передается от опорно-приводных колес зубчато-цепные передачами.

На рис. 2.17 представлен зубчато-цепной передаточный механизм зернотуковой универсальной сеялки СЗ-3,6. Механизм смонтирован в средней части рамы. Вращение механизм получает от звездочки Z_{16} на опорно-приводных колесах. Втулочно-роликовой цепью вращение передается на звездочки Z_4 , закрепленные на внешних концах валов 3 контрпривода. Контрпривод состоит из трех валов — двух боковых и одного среднего, соединенных между собой при помощи обгонных муфт, что обеспечивает передачу вращения одновременно от обоих опорно-приводных колес.

На среднем валу контрпривода установлена разобщик,

который автоматически отключает вращение высевających аппаратов при подъеме сошников. После муфты разобщителя вращение через звездочку z_3 , передается цепью на распределительную звездочку z_4 . Последняя через шестерни редуктора вращает вал 2 зерновысевающих и вал 1 туковысевающих аппаратов.

В передаче движения на зерновысевающие аппараты участвуют шестерни Д, Е, Ж, И и звездочки z_8 и z_{10} , установленная на валу 2 высевających аппаратов. В передаче движения на туковысевающие аппараты участвуют шестерни А, Б, В, Г и звездочки z_8 и z_{16} , установленная на валу 1 туковысевающих аппаратов. Передаточное число механизма сеялок подбирают заменяя сменные шестерни А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И с учетом минимальной и максимальной норм высева.

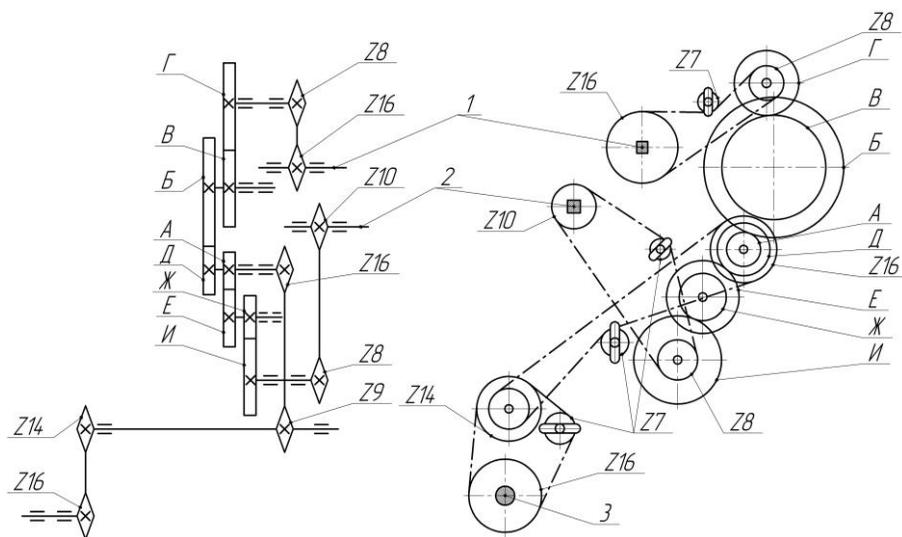


Рис. 2.17. Схема привода зерновой сеялки СЗ-3,6

Анализ технического состояния сеялки выявил ряд дефектов:

Дефектная ведомость

форма1

№Характер дефекта.....	кол	Требуемые ремонтные мероприятия
1			
2			
3			
4			
5			
6			

6. Содержание отчета:

1. Структурная схема.
2. Описание работы сеялки.
3. Методика оценки технического состояния.
4. Дефектная ведомость по форме 1
7. Вывод

Литература

1. Игнатенко И.В., Ю.И. Ермолев. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 374 с.
2. Хоменко М.С. Механизация посева зерновых культур. - Киев: Урожай, 1989-168 с.
3. Устинов А.М. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – М.: Агромашиздат, 1989. – 156 с.
4. Погорелый Л.В. Машины для точного высева пропашных культур: Конструирование и расчёт. - Киев: Техника, 1987. - 217 с.