



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Проектирование и технический сервис транс-
портно-технологических систем»

Сборник задач

к лабораторным работам №1-4 на тему:
«Паспортизация рабочих органов
почвообрабатывающих машин»
по дисциплине

«Машины для возделывания с/х культур»

Авторы
Игнатенко И. В.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Излагаются общие сведения, методика выполнения лабораторных работ по дисциплине "Машины для возделывания с/х культур", для студентов дневного и заочного отделения направления 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специальности «Сельскохозяйственные машины и оборудование». Рекомендована учебная литература.

Авторы

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



Оглавление

Лабораторная работа № 1	4
«Паспортизация поступательных рабочих органов почвообрабатывающих машин»	4
Литература	15
Лабораторная работа № 2	16
«Паспортизация стоек культиваторов»	16
Литература	22
Лабораторная работа № 3	22
«Паспортизация ротационных рабочих органов»	22
Литература	30
Лабораторная работа № 4	30
«Паспортизация подвесок лап культиваторов»	30
Литература	34

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

«Паспортизация поступательных рабочих органов почвообрабатывающих машин»

1. Цель работы: получение навыков разработки сопроводительной документации на рабочие органы почвообрабатывающих машин.

Задание. Провести анализ и определить паспортные данные выданных образцов рабочих органов почвообрабатывающих машин.

2. Общие сведения о технической документации на изделие

Сопроводительная документация предприятия-изготовителя содержит полноценную информацию об изделиях, устройствах и оборудовании, которая имеет юридический статус. Она должна разрабатываться на основе ГОСТ 2.601-95 с редакцией 1997 г. Госстандарта РФ.

В сопроводительной документации должно быть РЭ (руководство по эксплуатации) и техническое описание. Согласно ГОСТ оно должно включать:

1. Назначение изделия.
2. Технические характеристики (свойства).
3. Состав изделия. Чертёж изделия выполняется со степенью детализации, достаточной для потребителя.
4. Устройство и работа.
5. Маркировка и пломбирование.
6. Упаковка.

Рабочие органы почвообрабатывающих машин могут поставляться вместе со всей машиной или отдельно в качестве комплекта или запасных частей. В первом случае их техническое описание входит в состав эксплуатационной документации машины как составная часть РЭ; во втором случае они должны иметь как самостоятельное изделие паспорт ПС, или этикетку ЭТ (шильдик), закреплённом на изделии.

3. Классы рабочих органах для поверхностной обработки почвы.

Для обработки почвы применяют плуги, культиваторы (пропашные и паровые), лушильники, почвофрезы, бороны, катки.

Рабочим органом почвообрабатывающей машины называется

ся совокупность конструктивных элементов, непосредственно воздействующих на обрабатываемую почву. Структура элементов рабочего органа включает рабочий элемент и несущий элемент, крепящий его на раме машины.

Рабочий орган считается пассивным, если рабочие элементы движутся в почве только за счёт тяги трактора, и активным, если к нему подводится дополнительная механическая энергия от какого-либо привода.

В зависимости от характера движения рабочего элемента следует различать: рабочие органы с поступательным движением рабочего элемента и ротационные рабочие органы с вращательным движением рабочего элемента.

Рабочие органы с поступательным движением рабочего элемента выпускаются только пассивные: лаповые, зубовые и пропашные приспособления.

Номенклатура пассивных лаповых рабочих элементов культиваторов стандартизована. Согласно ГОСТ 1343—76 лапы изготовляют следующих типов: 1 — плоскорежущие односторонние (рис. 1 а); 2— плоскорежущие стрелчатые без хвостовиков; 3 — плоскорежущие стрелчатые с хвостовиками (рис. 1, б); 4 — универсальные стрелчатые без хвостовиков; 5 — универсальные стрелчатые с хвостовиками; 6 — рыхлительные оборотные; 7 — рыхлительные копьевидные (рис. 1, в); 8 — рыхлительные доло-тообразные (рис. 1, г).

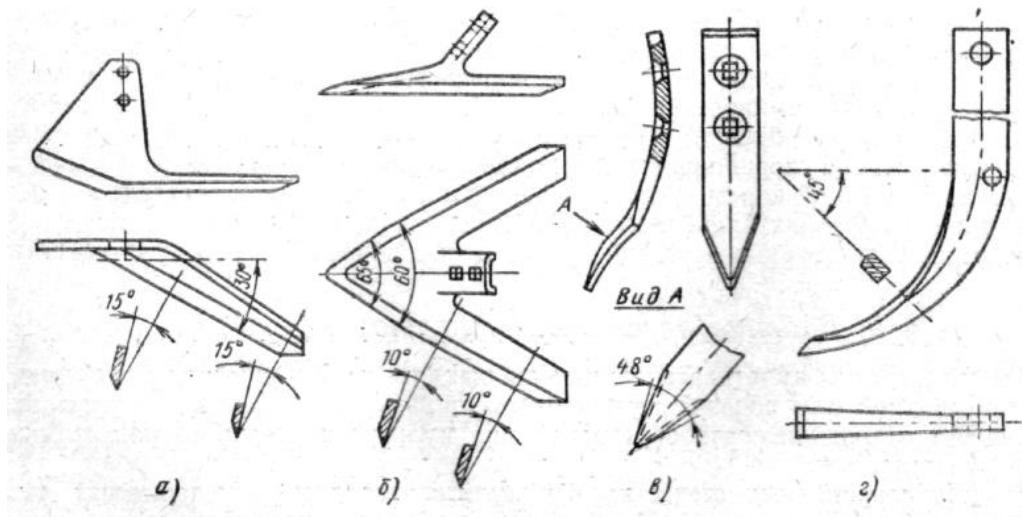


Рис.1. Лапы культиваторов

Параметры лаповых рабочих органов: ширина захвата, угол раствора лапы, угол крошения, угол подъёма груди лапы, углы заточки и др.

В зубовых боронах для для рыхления и выравнивания поверхности поля, применяют свои рабочие элементы – зубья круглого, квадратного, ромбовидного и эллиптического сечений. У лапчатых борон – стреловидная лапа.

Для пропашных культиваторов дополнительно выпускаются рабочие органы приспособлений, приведенных на рис. 3.

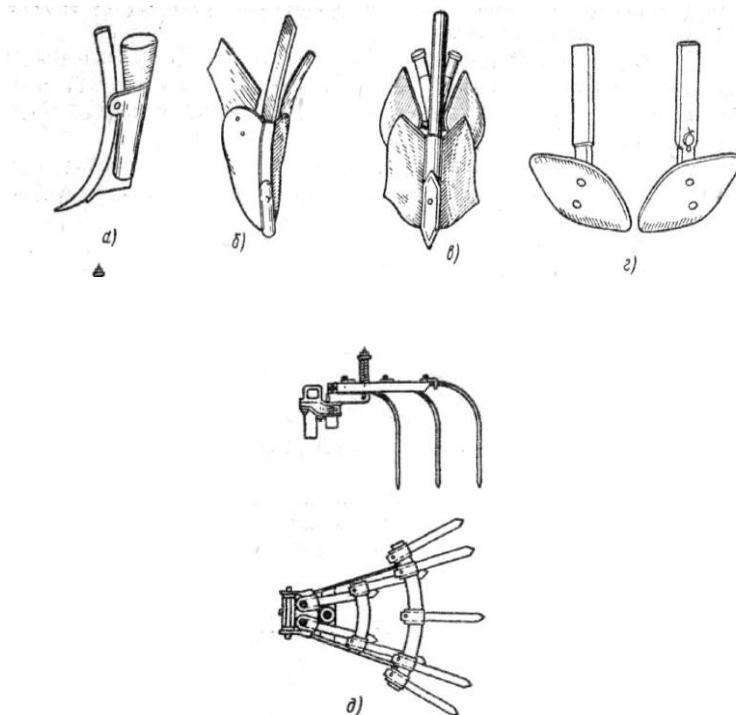


Рис. 3. Вспомогательные рабочие органы пропашных культиваторов.

а – подкормочный нож, б – окучник, в – арычник, г – лапатоувальчик, д – прополочная борона.

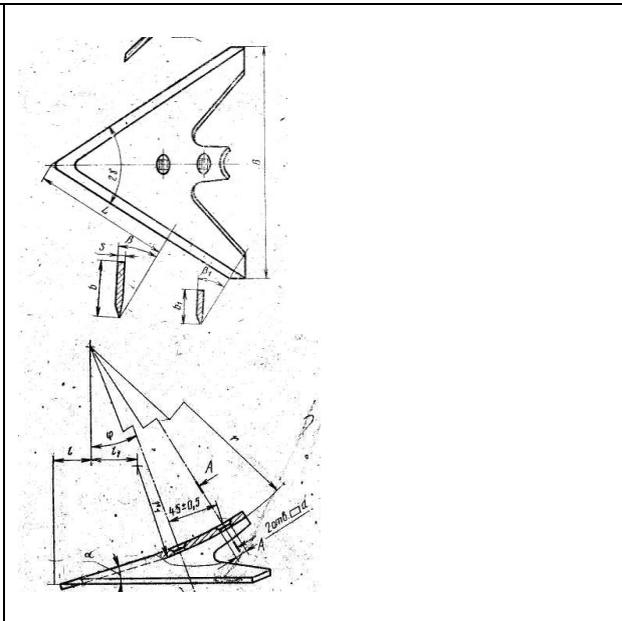
4. Методика выполнения работы.

- 1) ознакомиться с имеющимися образцами визуально, провести замеры геометрических и массовых параметров, необходимых для паспорта на изделие;
- 2) результаты паспортизации привести в таблице .

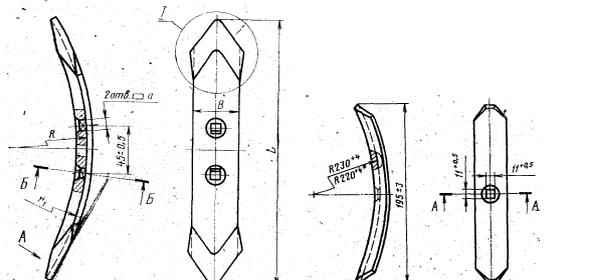
№	Название	Внешний вид	Параметры
1	Корпус плуга		
2	Предплужник		

3	Плоскорез								
4	Лапы 5 стрельчатые рыхлительные с хвостовиком		N	B	L	α	β	2γ	
			1						
			4						
			5						
			6						
			7						

5 Лапы 5
стрельчатые
универсальные



№	B	L	α	β	2γ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

6	Лапы стрельчатые полольные		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>B</th> <th>L</th> <th>α</th> <th>β</th> <th>2γ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N	B	L	α	β	2γ	1						2						3																							
N	B	L	α	β	2γ																																								
1																																													
2																																													
3																																													
7	Лапы 6 оборотные	 <p>типоразмер 1...6 7</p> <p>типоразмер 7</p>																																											

Машины для возделывания с/х культур

8	Лапа плоскорежущая		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>B</th> <th>L</th> <th>α</th> <th>β</th> <th>2γ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>385</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N	B	L	α	β	2γ	1		385	8	10	65																		
N	B	L	α	β	2γ																												
1		385	8	10	65																												
9	Лапа 7 копье-видная																																

10	Лапа 8 долотообразная		
11	Лапа отвальчик		

12	прополочная борона		
13	Окучник		

14	Бритва односторонняя		
----	-------------------------	---	--

Содержание отчёта

- 1 Цель работы
2. Методика паспортизации (что, чем и как определялось).
3. Таблица результатов паспортизации по форме таблицы 1.

Выводы по работе должны отражать, название типов рабочих органов и их количество, найденных в ходе паспортизации.

Литература

1. Игнатенко И.В., Ю.И. Ермольев. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 374 с.
2. Халанский В. М., Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. — М.: КолосС, 2004. - 344 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

«Паспортизация стоек культиваторов»

1. Цель работы: получение навыков разработки сопроводительной документации на рабочие органы почвообрабатывающих машин.

Задание. Провести анализ и определить паспортные данные выданных образцов стоек культиваторов.

2. Общие сведения о технической документации на изделие

Сопроводительная документация предприятия-изготовителя содержит полноценную информацию об изделиях, устройствах и оборудовании, которая имеет юридический статус. Она должна разрабатываться на основе ГОСТ 2.601-95 с редакцией 1997 г. Госстандарта РФ.

В сопроводительной документации должно быть РЭ (руководство по эксплуатации) и техническое описание. Согласно ГОСТ оно должно включать:

1. Назначение изделия.
2. Технические характеристики (свойства).
3. Состав изделия. Чертёж изделия выполняется со степенью детализации, достаточной для потребителя.
4. Устройство и работа.
5. Маркировка и пломбирование.
6. Упаковка.

Рабочие органы почвообрабатывающих машин могут поставляться вместе со всей машиной или отдельно в качестве комплекта или запасных частей. В первом случае их техническое описание входит в состав эксплуатационной документации машины как составная часть РЭ; во втором случае они должны иметь как самостоятельное изделие паспорт ПС, или этикетку ЭТ (шильдик), закреплённом на изделии.

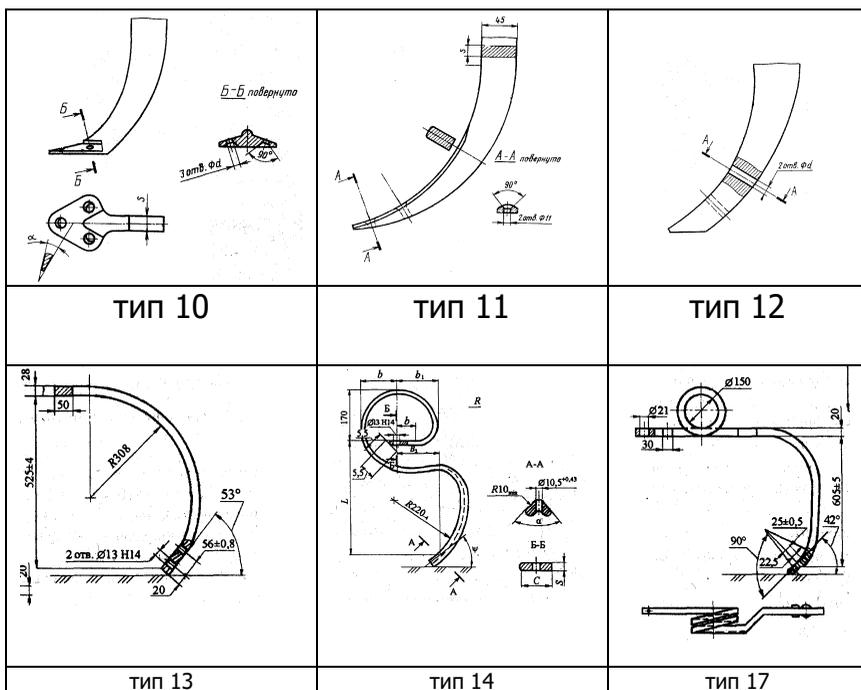
3. Классы стоек рабочих органов культиваторов

В отечественном ГОСТ 23.2.164-87 «Лапы и стойки культиваторов» предусмотрены для сплошной культивации три типа стоек жестких (10,11,12) и три типа пружинных (13,14,17) (рис.4.3):

10 - жесткие для стрельчатых лап без хвостовиков; 11 - жесткие для стрельчатых лап с хвостовиками; 12 - жесткие для

универсальных и рыхлительных лап; 13 - пружинные для плоско-режущих лап с хвостовиками; 14 - пружинные S-образные стойки для рыхлительных оборотных лап; 17 - пружинные круговые для рыхлительных-копьевидных оборотных и стрельчатых лап.

Пружинные стойки применяют при рыхлении почвы на глубину до 16 см, вычесывании сорняков, культивации почвы повышенной влажности. Во время работы они вибрируют и самоочищаются от нависших на стойки растительных остатков. Дугообразные стойки 13 применяют на всех почвах, кроме засоренных камнями. S-образные стойки используют на каменистых почвах.



ГОСТ 1343—76 предусматривал также стойки следующих типов: 14 — пружинные с подпружинниками для рыхлительных оборотных лап ; 15 — пружинные с подпружинниками для рыхлительных копьевидных лап; 16 – лёгкая пружинная стойка для рыхлительных оборотных лап.

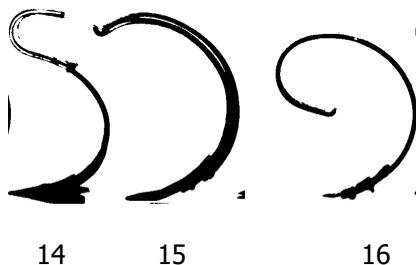


Рис.2. Стандартные стойки культиваторов по ГОСТ 1343—76



Зарубежные пружинные стойки:
 а -Kongskilde, б - Bellota, в - Bellota, г - Vibro-Flex; д- Kverneland

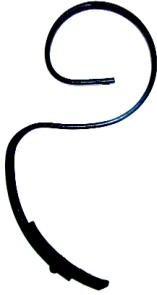
Паспортные параметры стоек: конфигурация, высота крепления, отнесение носка рабочего органа, форма сечения, присоединительные размеры для рабочего органа (диаметры болтов, расстояние между отверстиями и т.п.).

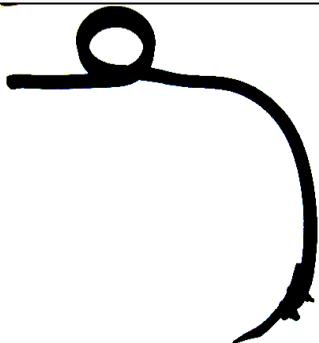
4. Методика выполнения работы.

- 1) ознакомиться с имеющимися образцами визуально, провести замеры геометрических и массовых параметров,

- необходимых для паспорта на изделие;
 2) результаты паспортизации указать в таблице .

Форма 2

№	Общий вид стойки	Наименование и тип стойки	Паспортные показатели
1			
2			
3			

4			
5			
6			
7			

8			
9			
10			
11			

12					

Содержание отчёта

- 1 Цель работы
 2. Методика паспортизации (что, чем и как определялось).
 3. Таблица результатов паспортизации по форме таблицы 1.
- Выводы по работе должны отражать, название типов рабочих органов и их количество, найденных в ходе паспортизации.

Литература

3. Игнатенко И.В., Ю.И. Ермолев. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 374 с.
4. Халанский В. М., Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. — М.: КолосС, 2004. - 344 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

«Паспортизация ротационных рабочих органов»

1. Цель работы: получение навыков разработки сопроводительной документации на рабочие органы почвообрабатывающих машин.

Задание. Провести анализ и определить паспортные данные выданных образцов стоек культиваторов.

2. Общие сведения о паспортах на изделие

Паспортом называют документ, содержащий кратко сведения об изделии, необходимые для пользователя: название марка, основные технические показатели, заводской номер и дату изготовления. Паспорт входит в состав сопроводительной документации предприятия-изготовителя по ГОСТ 2.601-95 с редакцией 1997 г. Госстандарта РФ.

Рабочие органы почвообрабатывающих машин могут поставляться вместе со всей машиной или отдельно в качестве комплекта или запасных частей. В первом случае их паспорт входит в состав эксплуатационной документации машины как составная часть РЭ; во втором случае они должны иметь отдельный паспорт ПС, или этикетку ЭТ (шильдик), закреплённой на изделии.

3. Классы ротационных рабочих органов

Отличительным признаком ротационных рабочих органов (РРО) является вращение рабочего и несущего элементов. Рабочие элементы: ножи, лезвия, зубья, пальцы. Несущий элемент - диск, барабан. Совокупность несущих и рабочих элементов часто называют ротором. У простых РРО иногда несущий и рабочий элемент выполняются как единое целое (например, игольчатые диски).

По расположению оси вращения ротора в пространстве различают РРО с вертикальной, горизонтальной и наклонной осью вращения. Ориентацию принято задавать двумя углами: α - угол атаки (афронтальности) и β - угол наклона оси вращения к горизонту (рис 4).

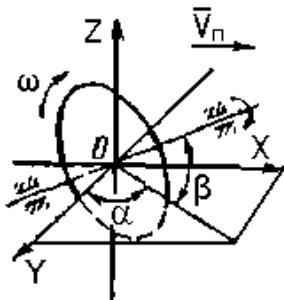


Рис. 1. Схема расположения оси вращения ротора повернутое и наклоненное.

α - угол атаки (афронтальности),
 β - угол наклона оси вращения к горизонту

Рабочие элементы в плоскости вращения называют зубьями (у игольчатых борон, фрез), Перпендикулярно плоскости вращения - пальцы. Заострённые рабочие элементы называют ножами.

По конструкции ротора различают барабанные и дисковые ротационные рабочие органы.

На рис. 5 представлены распространённые пассивные ротационные рабочие органы.

При обработке междурядий пропашных культур в непосредственной близости к культурным растениям применяется пальцевый ротационный РРО с наклонной осью вращения в виде круго-

вой пальцевой гребенки (рис. 2).

Для уничтожения почвенной корки, рыхления почвы на глубину до 0,1 м, вычесывания и уничтожения слабоукоренившихся сорняков применяют ротационные рабочие органы в виде игольчатого диска со сложным профилем зубьев (рис 5-2).

Основные параметры игольчатых дисков: диаметр, число зубьев, шаг расстановки, форма и длина зуба.

Дисковые ротационные рабочие органы (рис. 5-3) применяют на дисковых плугах, лушильниках и дисковых боронах. Форма поверхности диска разная: чаще применяют сферические сплошные диски (рис. 5-3а); на тяжелых боронах - сферические вырезные диски (рис. 5-3б); и на сошниках сеялок - плоские диски.

К основным параметрам сферических дисков относятся: диаметр D , радиус кривизны R , угол атаки α , центральный угол 2φ ; угол резания ω ; угол заострения i лезвия диска; расстояние между дисками b на оси (рис.5-3в).

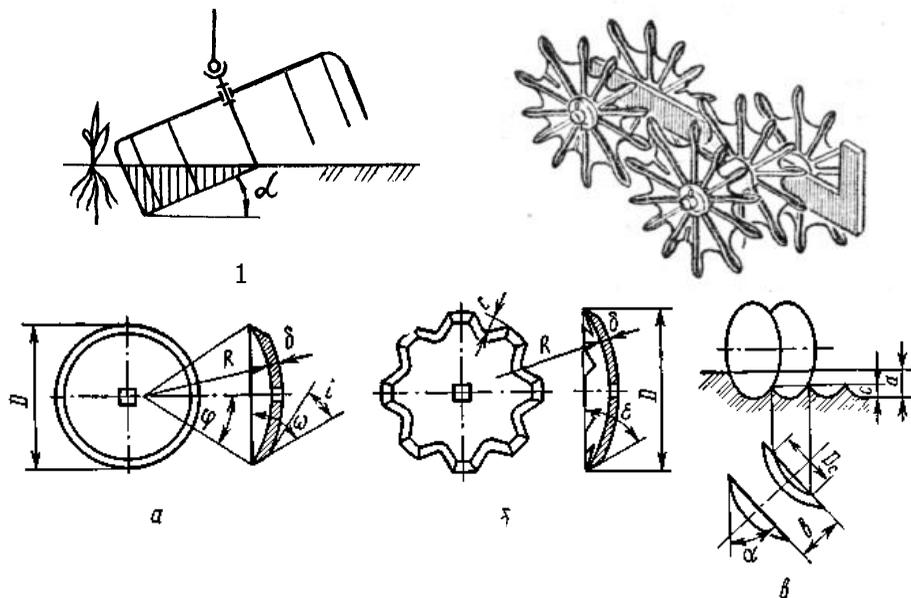


Рис.5. Пассивные ротационные рабочие органы.
1 – диско-пальцевый, 2 – игольчатые диски, 3 – сферические диски а - сплошные; б - вырезные; в – расстановка.

Для выравнивания поля, дробления комков и глыб, создания уплотненного ложа для семян, применяют ротационные рабочие органы – катки различной формы (рис 6). За рубежом и в нашей стране в основном применяются гладкие, кольчатые, кольчато-зубчатые (кембриджские), кроскильские, дисковые рифленные, кольчато-шпоровые катки. В последнее время в странах Европы широкое распространение нашли легкие катки: планчатые, прутковые (струнные), которые используются в комбинированных агрегатах.

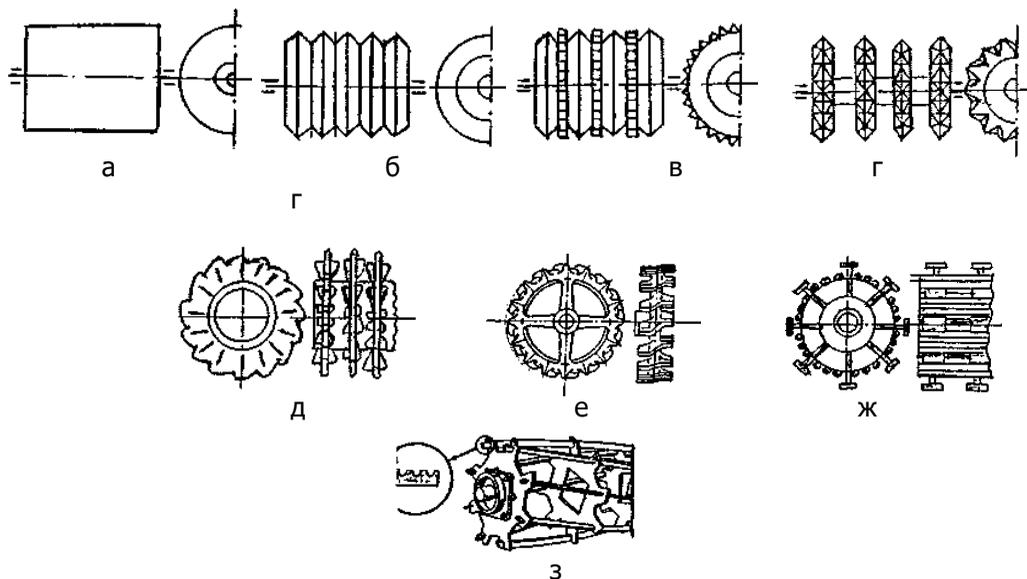


Рис. 6. Катки: а – гладкий каток, б- кольчатый каток, в – кембриджский каток, г – зубчатый каток, д – дисковый рифлёный каток, е – кольчато-шпоровый каток, ж - планчатый каток паковщик, з - прутковый каток.

Параметры катков: диаметр, длина, вес, форма поверхности.

Ротационные рабочие органы имеют дисковые лушильники, фрезы, ротационные бороны, катки и др.

Активные ротационные рабочие органы с режущими рабочими элементами принято называть фрезами.

Общий вид типовой фрезы представлен на рис.7А. Она представляет пакет дисков с закреплёнными рядами ножей. Основные типы рабочих элементов фрез показаны на рис.7Б.

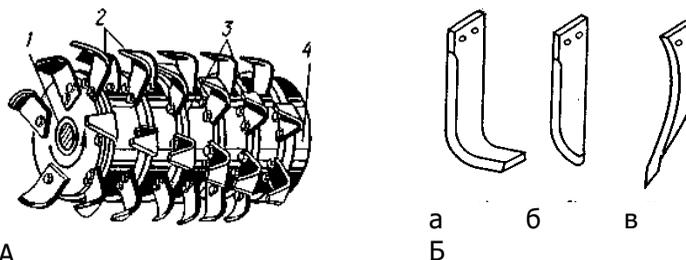


Рис.7. Ротационный рабочий орган фрезы
 А - Общий вид: 1 - вал; 2 - ножи; 3 и 4 – диски. Б - основные типы рабочих элементов фрез: а - Г-образные ножи; б - прямые плоские ножи; в - рыхлящие долота.

По назначению различают фрезы болотные, садовые, лесные, торфяные, мелиоративные, полевые, пропашные. Они отличаются размерами, формой режущих элементов, режимами работы.

Параметры фрез: диаметр фрезы, диаметр диска, , число ножей, длина ножа, угол установки ножа, передний и задний углы резания, угол заточки ножа.

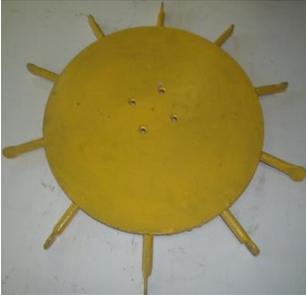
4. Методика выполнения работы.

- 1) ознакомиться с имеющимися образцами визуально, провести замеры геометрических и массовых параметров, необходимых для паспорта на изделие;
- 2) результаты паспортизации указать в таблице .

Форма 2

№	Общий вид.	Наименование рабочего органа Параметры	Геометрические и массовые показатели

1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				

9				
10				
11				
12				
13				

- 1 Цель работы
 2. Методика паспортизации (что, чем и как определялось).
 3. Таблица результатов паспортизации по форме 1.
- Выводы по работе должны отражать название типов рабочих органов и их количество, найденных в ходе паспортизации.

Литература

5. Игнатенко И.В., Ю.И. Ермолев. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 374 с.
6. Халанский В. М., Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. — М.: КолосС, 2004. - 624 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

«Паспортизация подвесок лап культиваторов»

Цель работы: получение навыков паспортизации рабочих органов почвообрабатывающих машин.

1. Задание. Провести анализ и определить паспортные данные выданных образцов подвесок лап культиваторов.

2. Общие сведения о паспортах на изделие

Паспортом называют документ, содержащий кратко сведения об изделии, необходимые для пользователя: название, марка, основные технические показатели, заводской номер и дату изготовления. Паспорт входит в состав сопроводительной документации предприятия-изготовителя по ГОСТ 2.601-95 с редакцией 1997 г. Госстандарта РФ.

Рабочие органы почвообрабатывающих машин могут поставляться вместе со всей машиной или отдельно в качестве комплекта или запасных частей. В первом случае их паспорт входит в состав эксплуатационной документации машины как составная часть РЭ; во втором случае они должны иметь отдельный паспорт ПС, или этикетку ЭТ (шильдик), закреплённой на изделии.

3. Определение подвесок рабочих органов

В культиваторостроении широко распространено шарнирное присоединение стоек к раме, называемое подвеской. Наличие шарнира позволяет решать задачи копирования рельефа и предохранения лап от поломок при встрече с препятствием.

4. Содержание работы.

- 1) ознакомиться с имеющимися образцами визуально, провести замеры геометрических параметров, необходимых для паспорта на изделие;
- 2) результаты паспортизации указать в таблице .

Результаты измерений привести в таблице .

№	Общий вид подвески рабочего органа	Наименование подвески	Геометрические и массовые показатели
1			
2			

3				
4				
5				

6			
7			
8			

11			
12			

Содержание отчёта

1 Цель работы

2. Методика паспортизации (что, чем и как определялось).

3. Таблица результатов паспортизации по форме 1.

Выводы по работе должны отражать название типов рабочих органов и их количество, найденных в ходе паспортизации.

Литература

Игнатенко И.В., Ю.И. Ермолев. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 374 с.

Халанский В. М., Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. — М.: КолосС, 2004. - 624 с.