

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР ЮТИ ТПУ

_____ В.Л. Бибик
« __ » _____ 2016 г.

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Методические указания для выполнения лабораторной работы №9 по курсу «Машины и оборудование в растениеводстве» для бакалавров очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»

Составитель **А.Н. Капустин**

Издательство
Юргинского технологического института (филиала)
Томского политехнического университета
2016

УДК 631. 6 (075.35)

УДК 631. 6 (075.35)

ББК 30.82

0-64

Настройка и регулировка зерноочистительных машин: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Машины и оборудование в растениеводстве» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», очной и заочной форм обучения / сост.: А.Н. Капустин; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2016. – 16 с.

УДК 631. 6 (075.35)

ББК 30.82

Методические указания рассмотрены и рекомендованы
к изданию методическим семинаром кафедры
Технология машиностроения ЮТИ ТПУ
« ____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой ТМС
кандидат техн. наук,
доцент

_____ *А.А. Моховиков*

Председатель
учебно-методической комиссии

_____ *Н.А. Сапрыкина*

Рецензент

Кандидат технических наук,
доцент кафедры ТМС ЮТИ ТПУ
А.А. Ласуков

© Составление. ФГБОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2016
© Капустин А.Н., составление, 2016

ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

1 Цель занятия

Изучить устройство машин для очистки и сортировки зернового вороха различных типов и моделей. Ознакомиться с устройством привода рабочих органов. Научиться проводить регулировки рабочих органов. Ознакомится с возможными неисправностями и способами их устранения.

2 Агротехнические требования

При обработке зернового материала машины должны давать высокую производительность, доводить чистоту зерна для посева до 98 – 99%, содержание облущенных или обрубленных семян не должно превышать 0,5 – 1%. При очистке продовольственного зерна содержание сорных примесей в пшенице или ржи не должно превышать 5%, рисе – 10%, других зерновых культурах – 8%. Влажность зерна не должна превышать 16 – 19%.

Семяочистительная машина СМ-4

Семяочистительная машина СМ-4, схема технологического процесса которой представлена на рис. 1, предназначена для очистки и сортирования зерновых, зернобобовых, технических, масличных культур и семян трав, используемых как для посева, так и для продовольственных целей. Машина очищает и сортирует зерновой материал (ворох) засорённостью до 10 % и влажностью до 15 %, полученный после комбайна или после предварительной очистки.

Основные технологические регулировки: регулировка загрузки машины; скорость воздушного потока в 1-ом и 2-ом аспирационных каналах; подбор решёт; подбор и регулировки триеров.

Регулировка загрузки машины. Схема автоматической регулировки загрузки машины представлена на рис. 2, а. Клапан – питатель 1 подпружинен, усилие поджатия регулируется поворотом и фиксацией регулировочного рычага-фиксатора (рис. 2, б). После выбора подачи отключающий упор 2, закреплённый на оси клапана-питателя, устанавливается в такое положение, чтобы при увеличении подачи, т. е. большем отклонении клапана, упор 2 воздействовал на ролик конечного выключателя 3, связанного электрической связью с механизмом самопередвижения 4. Таким образом, автоматически поддерживается установленная подача обрабатываемого материала, что обеспечивает постоянную загрузку рабочих органов и нормальное протекание технологического процесса.

Регулировка скорости воздушного потока в 1-ом и 2-ом аспирационных каналах. Регулируется заслонками и изменением числа оборотов вентиляторов. В канале I аспирации скорость воздушного потока устанавливают такой, чтобы из зернового материала отделялись пыль, часть

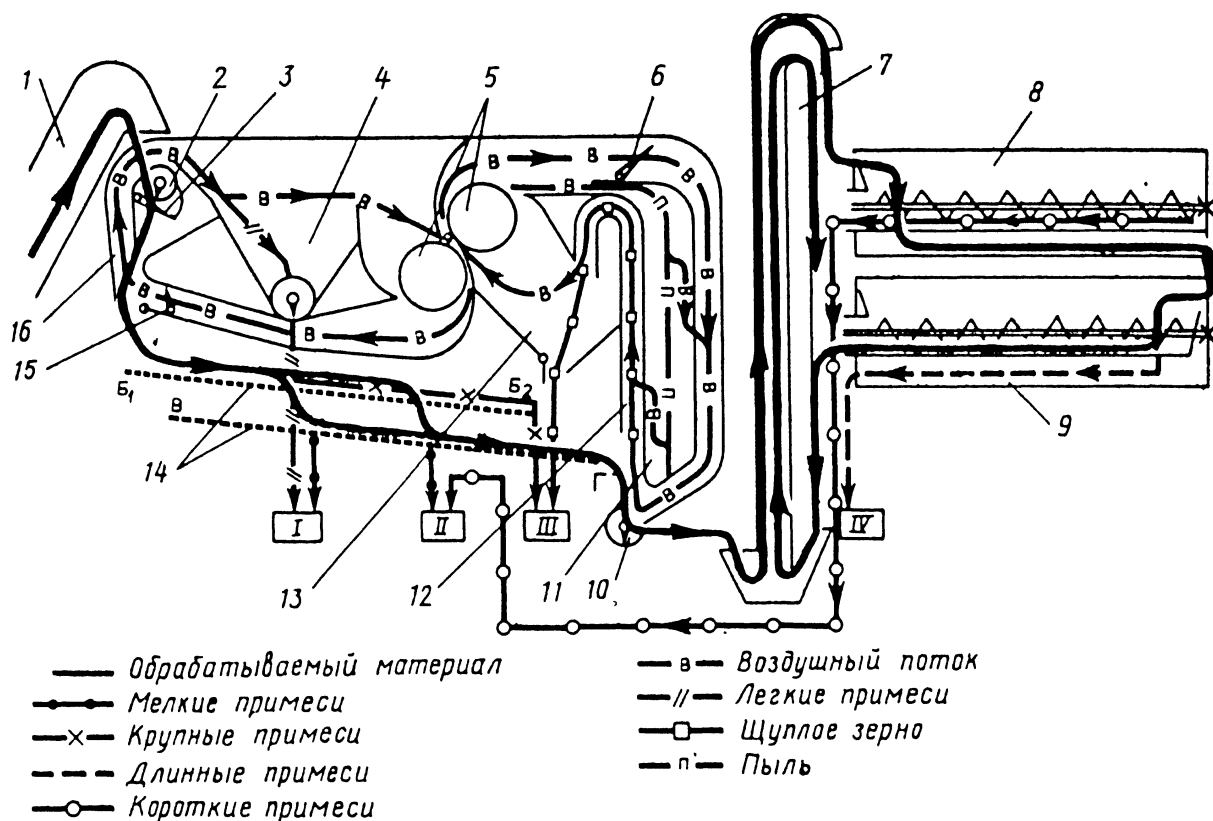


Рис. 1. Схема технологического процесса машины СМ-4:
 1 – транспортёр; 2 и 10 – шнеки; 4 и 13 – отстойные камеры; 5 – вентиляторы; 6 и 15 – заслонки; 7 – элеватор; 8 и 9 – триерные цилиндры; 11 – фильтр; 12 и 16 – каналы аспирации; 14 – решёта

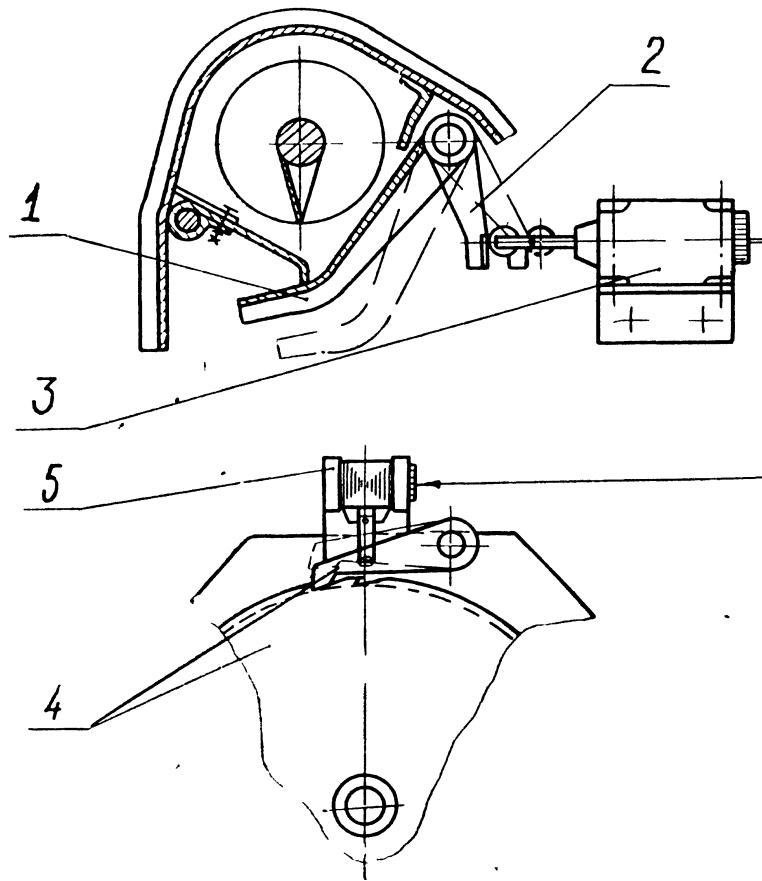
соломы, солома, лёгкие сорняки и т.д., а в канале II аспирации – лёгкие щуплые семена основной культуры и посторонние лёгкие примеси.

Регулировка воздушного потока при обработке зерновых культур производится изменением числа оборотов диаметральных роторов вентиляторов. Это достигается путём перемещения рычага натяжного устройства привода вентилятора (Рис. 3, г). Регулировочные заслонки 8 и 12 (Рис 3, а.) в I и II аспирационных каналах должны быть полностью открыты.

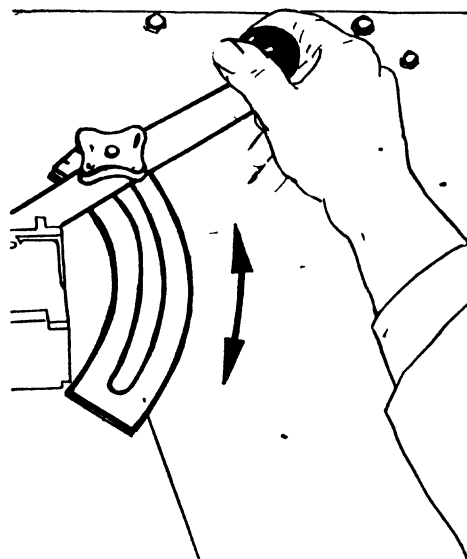
При обработке мелкосеменных культур натяжным устройством клиноремённой передачи от вариатора устанавливают минимальные обороты роторов, а дальнейшее уменьшение скорости воздушного потока производится изменением положения регулировочных заслонок в аспирационных каналах.

На боковине I аспирации расположена стрелка-упор, дублирующая поворот натяжного ролика привода вентиляторов, и подвижной кронштейн ограничения поворота ролика.

Подбор решёт осуществляется по таблице 1 и уточняется с помощью лабораторных решёт. При этом: решето Б1 должно делить весь зерновой материал на 2 фракции. Решето Б2 должно пропускать все зерно и удалять из него (сходом) крупные фракции. Решето В подбирается по таблице, Г – должно пропускать легкое щуплое зерно.



a



б

Рис. 2. Регулировки загрузки машины:
 а – автоматический регулятор загрузки; б – регулировка усилия поджатия клапана; 1 – клапан-питатель; 2 – отключающий упор; 3 – выключатель; 4 – механизм самопередвижения; 5 – электромагнит

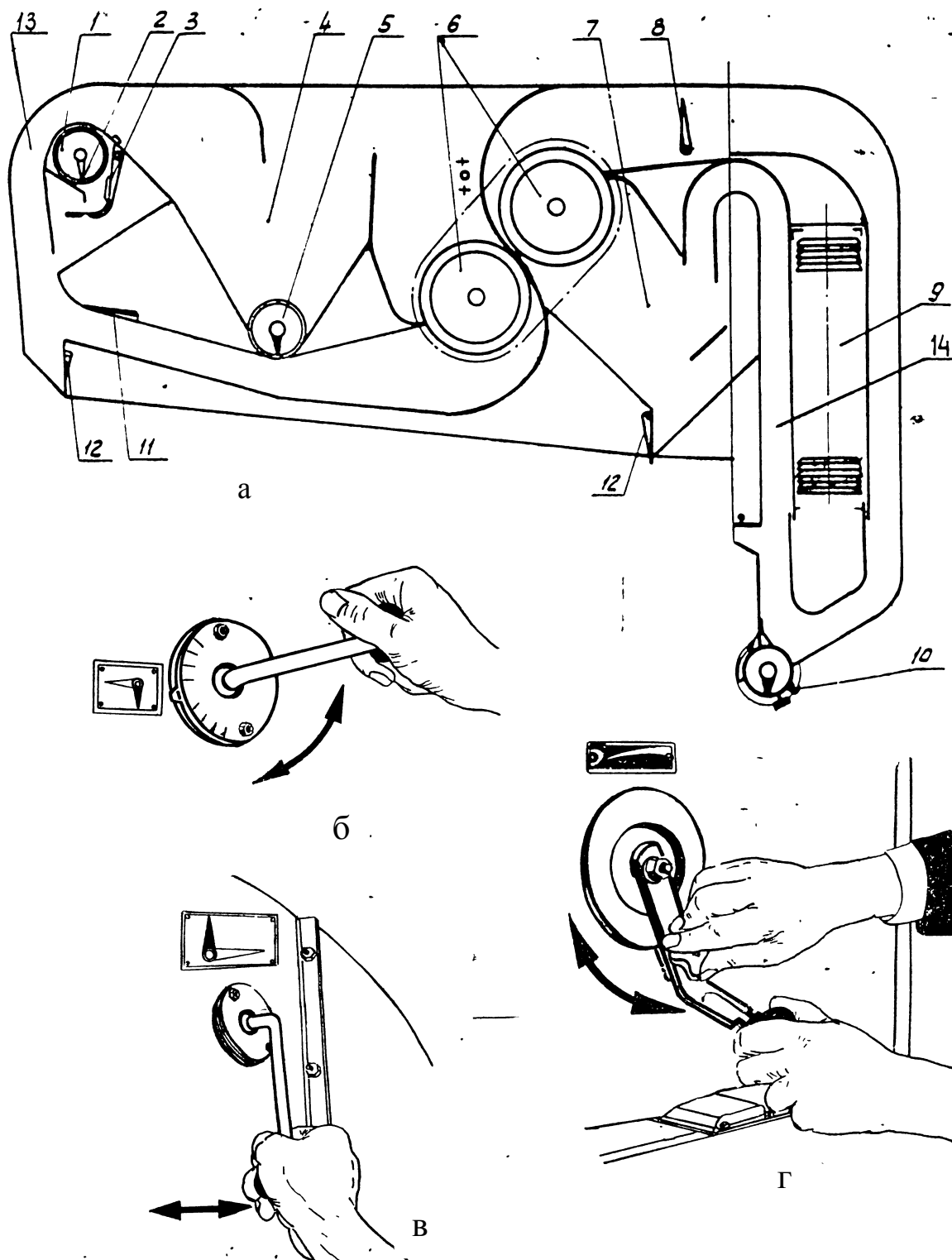


Рис. 3. Регулировка скорости воздушного потока:

а – схема воздушной системы; б – рукоятка регулировки воздушного потока I аспирации; в – рукоятка регулировки воздушного потока II аспирации; г – рукоятка оборотов вентиляторов; 1 – шnek; 2 – подвижная перегородка; 3 – клапан-питатель; 4 – отстойная камера I аспирации; 5 – шnek отходов; 6 – роторы вентиляторов; 7 – отстойная камера II аспирации; 8 – заслонка II аспирации; 9 – фильтр; 10 – шnek очищенного зерна; 11 – заслонка I аспирации; 12 – клапаны; 13 – рабочий канал I аспирации; 14 – рабочий канал II аспирации

Таблица 1.

Подбор решёт

Культура	Решето			
	B_1	B_2	B	Γ
	Размеры отверстий решет, мм			
Пшеница	□2,3-3,0	□3,0-4,0	∅2,5	□2,0-2,4
Рожь	□2,2-2,6	□3,0-3,6	∅2,5	□1,7-2,0
Ячмень	□2,4-3,0	□3,6-5,0	∅2,5	□2,2-2,6
Овес	□2,0-2,2	□2,6-3,6	∅2,5	□1,7-2,0
Кукуруза	∅8,0	∅8,0	∅5,0	∅6,5
Горох	∅6,5	∅8,0	∅3,6	∅4,5-5,0
Гречиха	Δ5,5	Δ5,5-6,0	□2,5-3,0	∅3,6-4,0

Примечание:

□ – продолговатые отверстия; ∅ – круглые отверстия; Δ – треугольные отверстия.

Подбор триерных цилиндров производится по таблице 2.

Частота вращения цилиндров регулируется сменой шкивов. При этом руководствуются размером семян: для мелких семян она минимальная; для крупных максимальная.

Положение рабочей кромки жёлоба, обеспечивающее достаточно чёткое разделение зерновой смеси и производительность триера, достигается поворотом жёлоба с помощью маховика через зубчатую пару (Рис. 4, б).

При правильном положении рабочей кромки жёлоба (Рис. 4, а) в кукольном цилиндре от зерна полностью отделяются примеси короче 5 мм, а в овсюжном – примеси длиной более 9,5 мм. Проверка качества работы триерных цилиндров производится просмотром всех выходов с цилиндров.

Регулировка числа оборотов эксцентрикового вала. При очистке семян трав, проса, льна приводной эксцентриковый вал должен делать около 334 об/мин. Для этого большой шкив перемещается по эксцентриковому валу, и передача на вал осуществляется со шкива электродвигателя, имеющего ручей диаметром 160 мм.

Таблица 2.

Подбор триерных цилиндров

Культура	Триерные цилиндры	
	диаметр ячеек I цилиндра, мм	диаметр ячеек II цилиндра, мм.
Пшеница	6,3	8,5-9,5
Ячмень	6,3	11,2
Овёс	6,3	8,5
Гречиха	6,3	8,5
Викоовсяная смесь	5,0	8,5
Клевер красный	1,6	2,8
Тимофеевка, клевер розовый и белый, люцерна	1,8	2,8
Рис	6,3	8,5-11,2
Житняк	5,0	8,5
Лён	3,6	5,0
Овсяница	5,0	8,5
Экспарцет	5,0	8,5

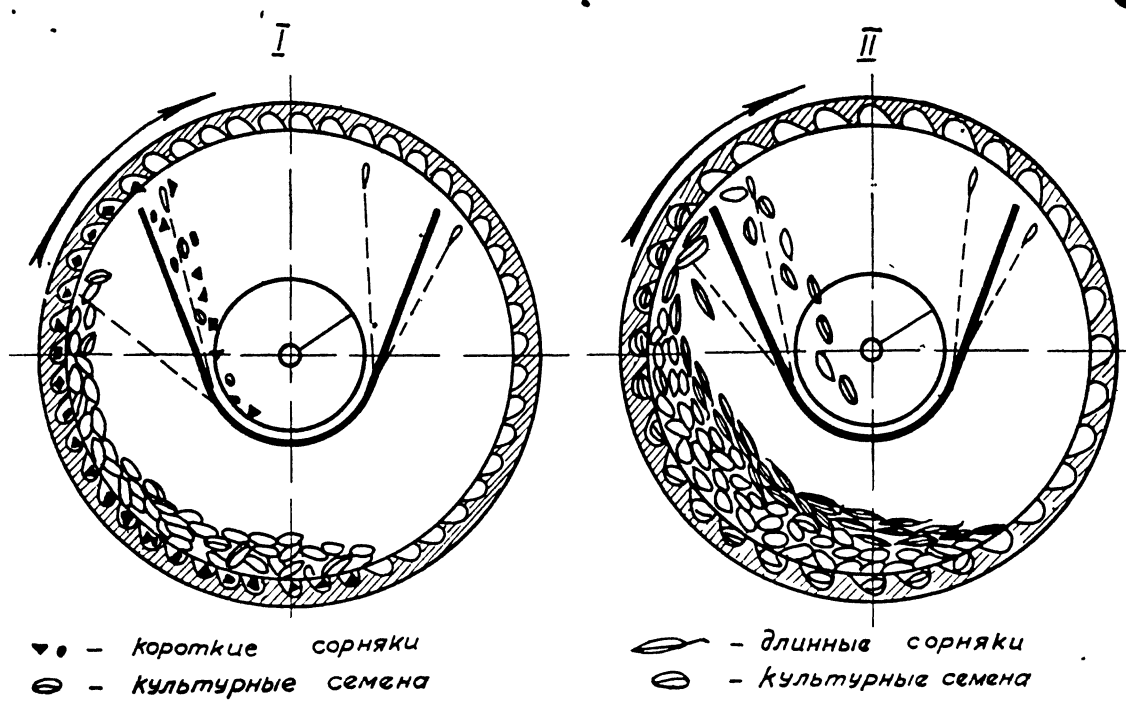


Рис. 4. Регулировка триерных цилиндров:
 а – положение рабочей кромки лотка в триерных цилиндрах; б – маховик поворота лотка триерного цилиндра

Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А

Машина применяется для очистки семян клевера, люцерны, льна и других мелкосеменных культур, имеющих гладкую поверхность, от семян сорняков с шероховатой поверхностью (повилика, плевел, подорожник, смолевка, василёк и др.). Исходный материал предварительно должен быть обработан на воздушно-решётных и триерных машинах.

Производительность машины на клевере в зависимости от засорённости исходного материала составляет 180...250 кг/ч.

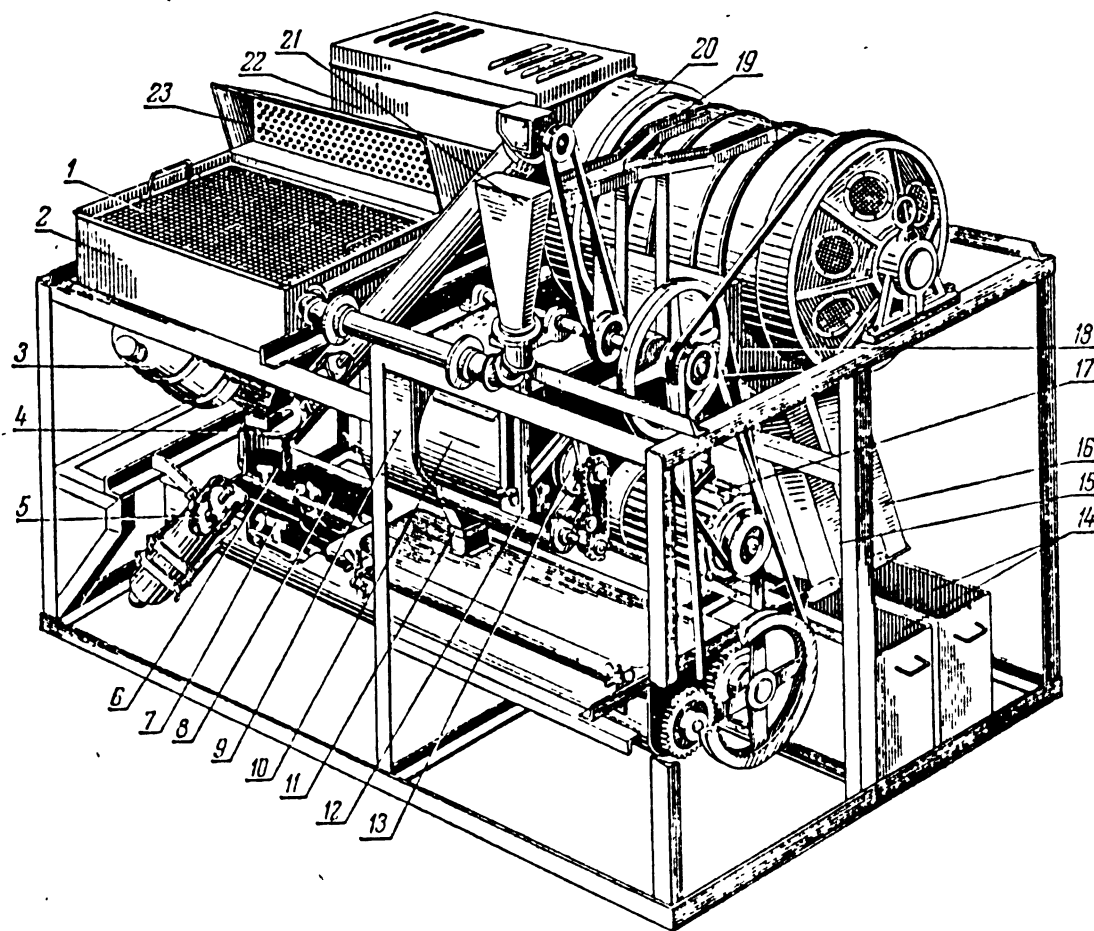


Рис. 5. Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А:

1 – предохранительная решётка; 2 – приёмный бункер; 3 – бачок для воды; 4 – регулировочный диск; 5 – наклонный шнек; 6 – патрубок подачи семян к смесительным шнекам; 7 – нижний смесительный шнек; 8 – верхний смесительный шнек; 9 – вентилятор; 10 – бункер аппарата порошка; 11 – патрубок подвода порошка к смесительным шнекам; 12 – водило; 13 – фрикционный шкив; 14 – приёмный ящик; 15 – лоток вывода семян III сорта; 16 – лоток вывода семян II сорта; 17 – электродвигатель; 18 – приёмник семян I сорта; 19 – лотковый транспортер; 20 – электромагнитный барабан; 21 – воздухоприёмник; 22 – селеновый выпрямитель; 23 – патрубок отсоса из приёмного бункера

Основные технологические регулировки: подача материала из бункера; подача порошка; количество воды; качество очистки и разделения семян; зазор между лотковым транспортером и барабаном.

Подача материала. Выходное окно (Рис. 5) в нижней части приёмного бункера 2 перекрывается поворачивающимся регулировочным диском 4 с четырьмя отверстиями диаметром 18 мм; 20 мм; 22 мм и 24 мм, которые обеспечивают подачу клевера или люцерны на 1 г порошка при средней засорённости соответственно 100...160 кг; 190...220 кг; 250...270 кг; 320...360 кг.

Подача порошка из бункера аппарата порошка 10, регулируется изменением частоты вращения спиралевидного проволочного шнека перемещением рычага в регулировочном пазе водила 12 аппарата дозирования. Перемещение рычага вверх уменьшает частоту вращения шнека, вниз – увеличивает. При частоте вращения шнека: 1,25; 1,6; 2,25; 3,4; 5,2; 5,7 мин⁻¹ подача порошка в нижний смесительный шнек 7 соответственно составляет 0,8; 1,57; 2,06; 4,2; 5,10; 6,05 г/кг.

Таблица 3.

Примерные соотношения между скоростью вращения выгрузного спирального шнека и его производительностью при различных положениях головки поводка в пазу водила.

№ деления у паза водила	Частота вращения шнека, об/мин	Производительность, кг/ч
1	0	0
2	1,25	0,80
3	1,60	1,57
4	2,25	2,06
5	3,00	2,88
6	4,00	4,20
7	5,25	5,10
8	7,00	6,05

В зависимости от качества порошка и засорённости исходного материала расход порошка устанавливают в пределах 1...2,5 % от производительности машины, перемещая головку поводка в регулировочном пазе водила 12.

При работе с увлажнителем материала (Рис. 6), к электродвигателю 6 и к валу тарельчатого диска 4 увлажнителя присоединяют гибкий валик. На краник бачка 1, наполненного водой через сетку, и на штуцер конуса 2 увлажнителя надевают резиновые трубки, другие концы которых присоединяют к разъёмному штуцеру.

Количество воды регулируется сменой шайб с калиброванными отверстиями в разъёмном штуцере. Расход воды должен составлять 1...2 % от

производительности машины. Примерный расход воды при установке шайбы с отверстием: $\varnothing 0,8$ мм – 2 г/кг; $\varnothing 1,0$ мм – 2,5 г/кг; $\varnothing 1,2$ мм – 3,5 г/кг; $\varnothing 1,5$ мм – 5 г/кг.

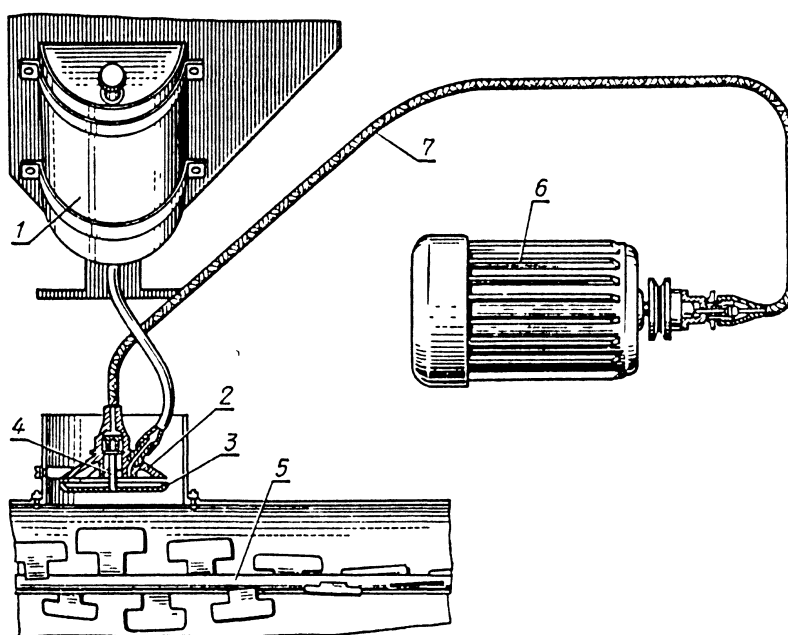


Рис. 6. Увлажнитель:

1 – бачок для воды, 2 – конус, 3 – диск, 4 – валик, 5 – шнек, 6 – электродвигатель, 7 – гибкий валик

Так как при работе с увлажнением семена падают ближе к электромагнитному барабану, то для получения примерно такого же процента выхода I сорта заслонку приёмника семян 18 ставят ближе к электромагнитному барабану 20.

Качество очистки и разделения семян. Количество семян I, II и III сорта регулируется положением заслонок. При этом учитывается:

- а) в I сорт должны попадать только кондиционные семена;
- б) во II сорт – семена основной культуры, подлежащие вторичной очистке;
- в) в III сорт – только отходы (семена сорняков).

Если во II сорт идет много полноценных семян, следует уменьшить ток выпрямителя, от которого зависит направленность магнитного поля.

Зазор между лотковым транспортером 19 и электромагнитным барабаном 20 должен быть установлен в пределах 1...3 мм. Для этого отпускают болтовые соединения пружин лоткового транспортёра 19, корректируют установку лотка и затем закрепляют болтовые соединения.

Очиститель вороха самопередвижной ОВС-25

Очиститель вороха (Рис. 7) самопередвижной предназначен для предварительной и первичной очистки зернового вороха колосовых, крупяных,

зернобобовых культур, кукурузы, сорго, подсолнечника, семян рапса на открытых токах во всех сельскохозяйственных зонах страны.

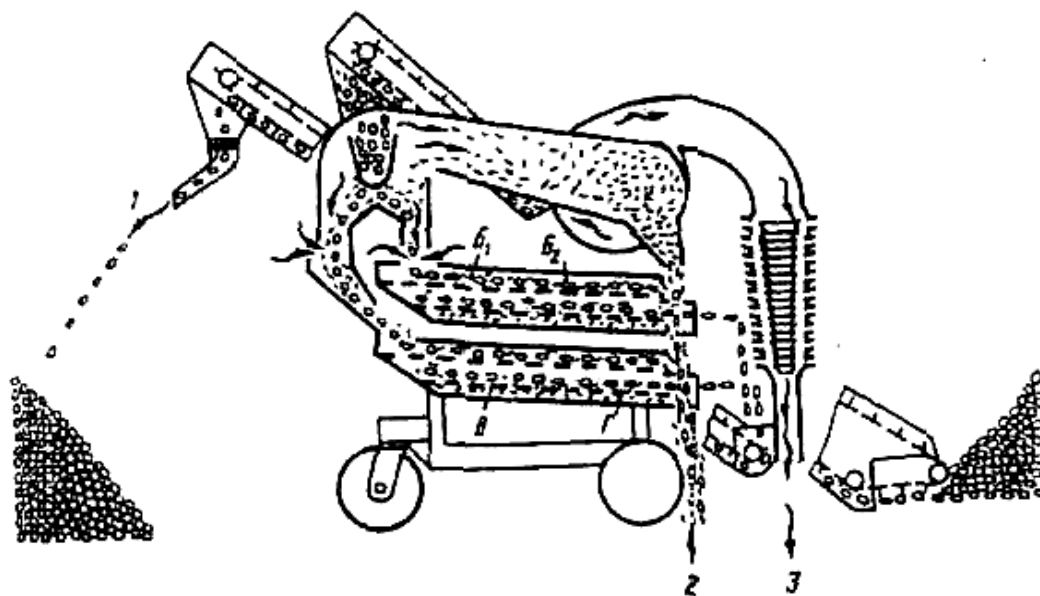


Рис. 7. Технологическая схема очистителя вороха ОВС-25:
1 – очищенное зерно; 2 – крупные и мелкие примеси; 3 – легкие примеси

Основные технологические регулировки.

Подбор и установка решет. Их следует подбирать для каждой очищаемой культуры и для каждого режима. Все решета имеют одинаковые габаритные размеры, что позволяет использовать любое из них при очистке разных культур. Установив решета, проверяют правильность их подбора осмотром выходов с машины.

Регулировка щеток. Для нормальной очистки решет необходимо отрегулировать щетки в следующем порядке: ослабьте гайки болтов, крепящие пакет шайб, с регулятором, поверните вал за лыски специальным ключом (поворачивайте до выхода щетки над плоскостью решета на 1 – 2 мм), после чего затяните гайки. Такую регулировку производите периодически по мере истирания ворса.

Регулировка положения загрузочного транспортера. Положение загрузочного транспортера устанавливается с помощью механизма, состоящего из винтовой пары (винт и гайка), сидящей в опоре. На наружной поверхности гайки имеются зубья. На рукоятке шарнирно закреплена собачка. Собачка перебрасывается относительно рукоятки влево или вправо, в зависимости от того, нужно ли опустить или подтянуть транспортер.

Положение питателей загрузочного транспортера регулируется с помощью лебедок рукоятками. В рабочем положении питатели должны быть опущены так, чтобы прорезиненная кромка щитка касалась поверхности тока по всей длине.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Описать назначение зерноочистительных машин различного типа.
2. Ознакомиться с технологическим процессом каждой машины и описать его.
3. Провести анализ строения зерноочистительных машин различных марок и выявить недостатки или достоинства той или иной конструкции.
4. Оформить таблицу основных неисправностей узлов зерноочистительных машин различного типа и методов их устранения.
5. Сделать вывод о проделанной работе.

4 Техника безопасности

Соблюдать санитарные нормы и правила СанПиН 2.4.6.664-97; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 и санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1327-03, а также общие правила техники безопасности при работе в лаборатории.

5 Содержание отчета

Цель работы.

Агротехнические требования.

Описание работы зерноочистительных машин.

Основные неисправности.

Выводы.

6 Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит зерноочистительная машина СМ-4?
2. Из каких основных частей состоит зерноочистительная машина ЭМС-1А?
3. Из каких основных частей состоит зерноочистительная машина ОВС-25?
4. Что представляет собой процесс очистки в этих машинах?
5. Каковы особенности регулировок при работе каждой из машин?
6. Как регулируется интенсивность отделения примесей каждой из машин?
7. Как осуществляется привод рабочих органов зерноочистительных машин?
8. Какие агротехнические требования должны обеспечивать зерноочистительные машины?
9. Какие неисправности могут возникнуть при работе СМ-4?
10. Какие неисправности могут возникнуть при работе ЭМС-1А?
11. Какие неисправности могут возникнуть при работе ОВС-25?

7 Перечень необходимого материального оснащения

Плакаты и макеты по устройству и регулировкам зерноочистительных машин.
Мультимедийное пособие. Литература.

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Методические указания к выполнению лабораторной работы №9 по курсу
«Машины и оборудование в растениеводстве»
для бакалавров заочного отделения, обучающихся по направлению
35.03.06 «Агроинженерия»

Составитель

КАПУСТИН Алексей Николаевич

Печатается в редакции составителей

**Отпечатано в Издательстве ЮТИ ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати . . . 2016 г.
Формат 60x84/23 Бумага офсетная.
Плоская печать. Усл. печ. л. . Уч-изд. л. .
Тираж 20 экз. Заказ . Цена свободная.
ИПЛ ЮТИ ТПУ. Ризограф ЮТИ ТПУ.
652050, г. Юрга, ул. Московская, 17.