

УРОК № 80.

Тема: СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ,

Тип занятия: Лекция.

Вопросы:

1. Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А.
2. Магнитная семяочистительная машина СМЩ-0,4А.
3. Фрикционные сепараторы.
4. Пневматическая зерноочистительная колонка ОПС-2.
5. Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5.
6. Сепаратор семян по массе ССМ-2.

Задание для студентов: изучить материал, используя данный материал закончить лабораторную работу, ответить на контрольные вопросы.

Литература:

1. Халанский В. М., Горбачев И. В. Сельскохозяйственные машины. М.: Колос. 2016.

Контрольные вопросы:

1. Для чего нужны специальные семяочистительные машины?
2. Как подготовить к работе и отрегулировать семяочистительную машину ПСС-2,5.?
3. Как подготовить к работе и отрегулировать семяочистительную машину СМЩ-0,4?
4. Как подготовить к работе и отрегулировать электромагнитную семяочистительную машину ЭМС-1А?

3.2 Специальные семяочистительные машины

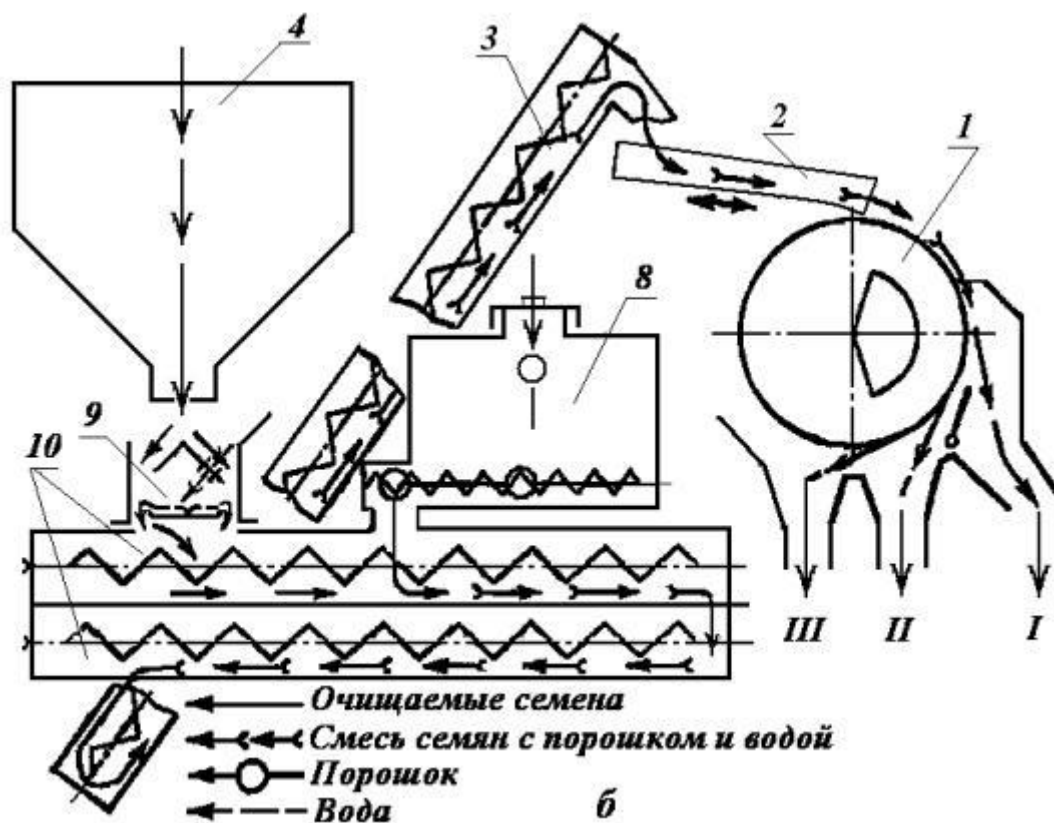
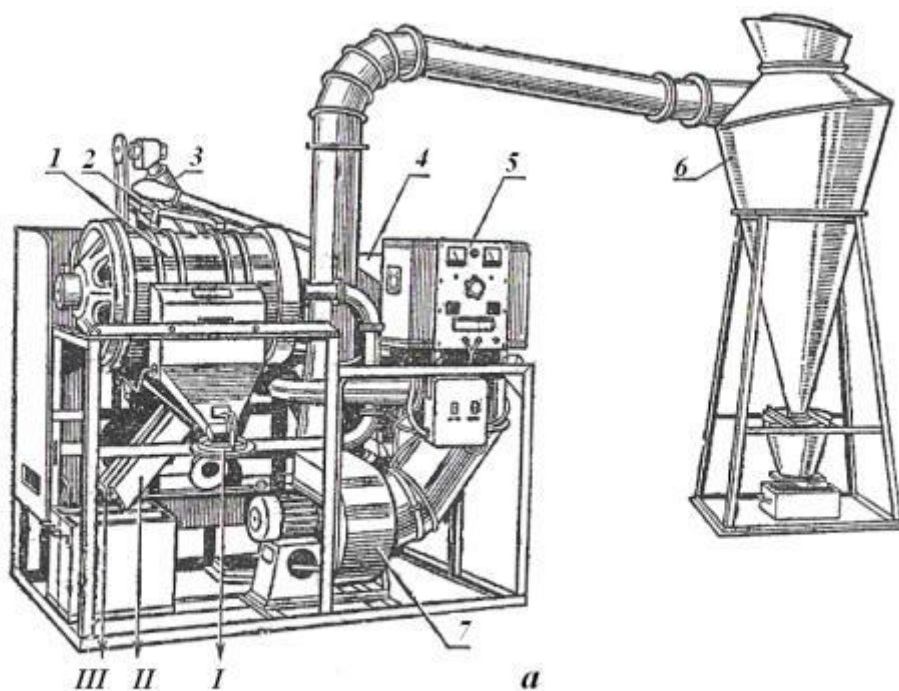
3.2.1 Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А

Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А представленная на рисунке 3.10 предназначена для очистки семян мелкосеменных культур (клевера, льна, люцерны), имеющих гладкую поверхность, от трудноотделимых семян сорных растений (василька, горчака розового, повилики, подорожника, плевела, смолевки и др.) с шероховатой поверхностью.

Машина ЭМС-1А включает: приемный бункер 4, увлажнитель 9, смесительные шнеки 10, аппарат дозировки магнитного порошка 8, шнек 3 и лотковый транспортер 2, электромагнитный барабан I, приемник фракций семян, вентилятор 7 с воздухопроводами, пылеосаждающий циклон 6. Приемный бункер имеет съемную сетку для удаления крупных примесей. В патрубке подачи семян к смесительным шнекам установлен увлажнитель центробежного типа. Увлажнитель включается тогда, когда очищаются культуры с сорняками, плохо обволакиваемыми сухим порошком (подорожник, горчак и др.). Магнитный порошок (смесь из 80% окиси-закиси железа и 20% мела) подается в верхний шнек-смеситель из аппарата дозировки порошка 8. Для дополнительного перемешивания смеси и подачи ее на лотковый транспортер между ним и нижним шнеком-смесителем установлен наклонный шнек 3. Лотковый транспортер 2 во избежание намагничивания изготовлен из латуни и приводится в колебание от эксцентрика колебательного вала через шатун с водилом. Смесь равномерно распределяется на два ручья регулятором. Смесь разделяется на фракции на электромагнитном барабане I.

Барабан состоит из вращающегося цилиндра и неподвижной оси, на которой установлены две катушки возбуждения из алюминиевого провода и три стальных сектора электромагнита, разделенные между собой кольцевыми воздушными зазорами. Частота вращения барабана 42 - 43 об/мин. Обмотки барабана охлаждаются воздухом. Во избежание намагничивания приемник семян также выполнен из алюминия и имеет две заслонки для разделения выходящей смеси на три фракции. Для отсасывания магнитной пыли и других легковесных примесей через пылевые раструбы приемного бункера, лоткового транспортера, приемника фракций и подачи их по воздухопроводу в циклон имеется вентилятор 7. Циклон 6 имеет корпус, верхний конец которого выполнен по спирали, раскручиватель и бункер для сбора осевших примесей. Питание обмоток электромагнита осуществляется постоянным током через селеновый выпрямитель ЛЗСА-5. Привод рабочих органов машины осуществляется четырьмя клиноременными и одной цепной передачами от электродвигателя АО2-22-6 (мощность . 1,1 кВт при 930 об/мин). Вентилятор имеет собственный электродвигатель АО2-12-2 (мощность 1,1 кВт при 2870

об/мин). Электродвигатели подключены для работы в сети напряжением 380 В. Исходный материал в машине обрабатывается как показано на схеме работы рисунок 3.10 б.



a - общий вид; *б* - схема работы; *1*- электромагнитный барабан; *2* - лотковый транспортер; *3* - наклонный шнек; *4* - приемный бункер; *5* - селеновый выпрямитель тока; *б* - пылеосаждающий циклон; *7* - вентилятор; *8* - аппарат дозировки порошка; *9* - увлажнитель; *10* - смесительные шнеки, *I*- выход очищенных семян 1-го сорта; *II* выход семян 2-го сорта; *III* - выход отходов.

Рисунок 3.10 Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А

44

Из приемного бункера *4* через одно из отверстий регулировочного диска, материал самотеком поступает в верхний, а затем в нижний смесительные шнеки *20*, в которых и перемешивается с магнитным порошком. При очистке без увлажнения магнитный порошок из аппарата дозировки *8* спиральным шнеком подается в верхний смесительный шнек (увлажнитель выключают), а при очистке с увлажнением - в нижний (увлажнитель включают). Для переключения подачи перекидывается заслонка в патрубке смесительных шнеков. При очистке с увлажнением вода вращающимся диском разбрызгивается и увлажняет массу, которая в этом случае в верхнем шнеке перелопачивается, а затем в нижнем смешивается с порошком. Из нижнего смесительного шнека смесь шнеком *3* и лотковым транспортером *2* двумя потоками подается на ручки вращающегося барабана *1*, где и разделяется на фракции. Семена с гладкой поверхностью свободно скатываются вниз и выводятся через выход приемника (1-й сорт). Шероховатые семена с приставшим порошком и его излишки выводятся из машины через выход *III* (отход). Часть неполноценных семян основной культуры и семян сорных растений, которые частично обволоклись порошком, отрывается от барабана несколько раньше отходов и выводится из машины через выход *II* (2-й сорт). При необходимости второй сорт вторично пропускают через машину.

Подготовка к работе и регулировки электромагнитной семяочистительной машины ЭМС-1А. Машину устанавливают горизонтально по уровню (в продольном направлении проверяют по кожуху барабана в поперечном - по нижнему уголку). Устанавливают горизонтально в поперечном направлении лотковый транспортер *2* рисунок 3.10 и одновременно зазор 1-3 мм между выпускными концами лотка и барабаном. Циклон *б* монтируют вне помещения, определяя его расположение при сборке воздуховода с коленами от вентилятора. Выходное колено циклона поворачивают так, чтобы раскручиватель был направлен по направлению господствующих ветров. Перед пуском машины в работу выходное отверстие приемного бункера закрывают регулировочным диском, засыпают материал в аппарат дозировки порошка - порошок до горловины. Головку поводка привода аппарата устанавливают в крайнее нижнее положение регулировочного паза водила.

Ставят в требуемое положение перекрывающую заслонку в патрубке крышки смесительного шнека (в положение «верхний» - при работе без увлажнения и в положение «нижний» - при работе с увлажнением).

Для заполнения порошком смесительных шнеков включают машину на 10-15 мин (без подачи материала). Проверяют частоту вращения барабана (40-43 об/мин), включают выпрямитель и регулятором доводят силу тока до 12 А. Если при оптимальных регулировках других рабочих органов в выход *II* попадает много полноценных семян, то силу тока уменьшают. При работе с порошком плохого качества силу тока приходится увеличить. Затем подают материал в машину, регулируя поворотом диска так, чтобы под окном бункера расположилось одно из четырех отверстий диска с опорным болтом. Примерно сквозь отверстие Ø18 мм проходит 150—160 кг/ч семян клевера или люцерны средней засоренности, сквозь отверстия Ø 20, 22 и 24 мм - 190-200, 250-270, 320-360 кг/ч соответственно. Для других культур оптимальную подачу подбирают опытным путем в зависимости от вида и состояния культуры. Правильность подачи оценивают по работе лоткового транспортера (который должен успевать пропускать весь материал и не забиваться) и, самое главное, по качеству очистки (проверяют в приемнике по выходам). Поворотным регулятором лоткового транспортера добиваются равномерного распределения потока смеси по ручьям. Чтобы поверхность транспортера не залипала, ее протирают ветошью. Заслонки приемника устанавливают так, чтобы через выход *I* выводились кондиционные семена основной культуры, а через выход *III* — отходы. Фракцию выхода *II* повторно пропускают через машину. Расход порошка должен быть минимально возможным (1 - 2,5% от подачи материала в машину) в зависимости от засоренности исходного материала и качества порошка. О чрезмерно большой подаче порошка свидетельствует наличие сильно опыленных семян в выходе *I*, а в выходе *II* — много кондиционных семян. При недостаточной подаче порошка в выход *I* попадают шероховатые семена, не покрытые порошком. Регулируют перемещением головки поводка в регулировочном пазу водила (восемь положений). При пробуксовке фрикционного шкива смесительного шнека необходимо подтянуть пружины собачек, устранить перекосы валов мешалки и шнека или заменить изношенные собачки.

При работе с увлажнителем ставят гибкий валик (от электродвигателя к валику тарельчатого диска). На краник заполненного водой через сетчатый фильтр бачка и на штуцер конуса увлажнителя надевают резиновые трубки, другие концы которых присоединяют к разъемному штуцеру. В штуцер вставляют одну из четырех шайб с таким расчетом, чтобы сквозь отверстия шайбы расход воды был 1-2% от

производительности машины. Примерный расход воды при установке шайбы с отверстием \varnothing 0,8 мм - 2 кг/ч; \varnothing 1,0 мм - 2,5; \varnothing 1,2-3,5; \varnothing 1,5 мм - 5. Так как при работе с увлажнением гладкие семена падают ближе к барабану, то и клапан приемника надо установить ближе к барабану. Кроме того, несколько уменьшают расход порошка, так как обволакиваемость влажных семян выше. При вторичной обработке фракции 2-го сорта подачу порошка отключают, для этого снимают гайку-барашек вместе с шайбой, выводят из водила головку поводка, поворачивают рычаг с собачкой, устанавливают поводок и головку в нерабочее положение и затем ставят на место шайбу и гайку-барашек. Забивание трубопроводов аспирационной системы вызывает сильное пыление у раструбов. Для устранения этого размонтируют трубопроводы и очищают их.

Таблица 3.4 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, <i>об/мин</i>	Производительность, <i>кг/ч</i>
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

Налипание порошка на лопасти вентилятора вызывают вибрацию машины, поэтому следует очистить лопасти вентилятора.

По окончании работы машину очищают, дав ей поработать при отключенной подаче семян и порошка (до полного выхода из машины всех остатков). Сняв нижнюю течку наклонного шнека и кожух смесительных шнеков, очищают их, лопатки смесительных шнеков обдувают воздухом (от компрессора или насоса), лотковый транспортер и ручки барабана протирают тряпкой или щеткой, а также очищают бункер циклона.

При последующей обработке другой культуры первую ее партию (30 кг) пропускают через машину вторично.

3.2.2 Магнитная семяочистительная машина СМЩ-0,4

Магнитная семяочистительная машина СМЩ-0,4 предназначены для

тех же целей, что и машина ЭМС-1А.

Техническая характеристика

Производительность за 1 ч чистой работы, т/ч	0,4
Габариты, мм:	
Длина	2420
Ширина	1050
Высота	1665
Установленная мощность, кВт	5
Масса машины, кг	806
Обслуживающий персонал, чел.	2

Основные рабочие органы машины СМЩ-0,4: приёмный бункер, увлажнитель, двухвальный смеситель, дозатор магнитного порошка, наклонный шнек, электровибрационный питатель-распределитель, магнитный барабан, щеточный механизм, приемник семян, циклон.

Очистка семян от трудноотделимых сорняков осуществляется так же, как и в машине ЭМС-1 А. В отличие от ЭМС-1А приставшая к магнитному барабану фракция (отходы) удаляется щеточным механизмом.

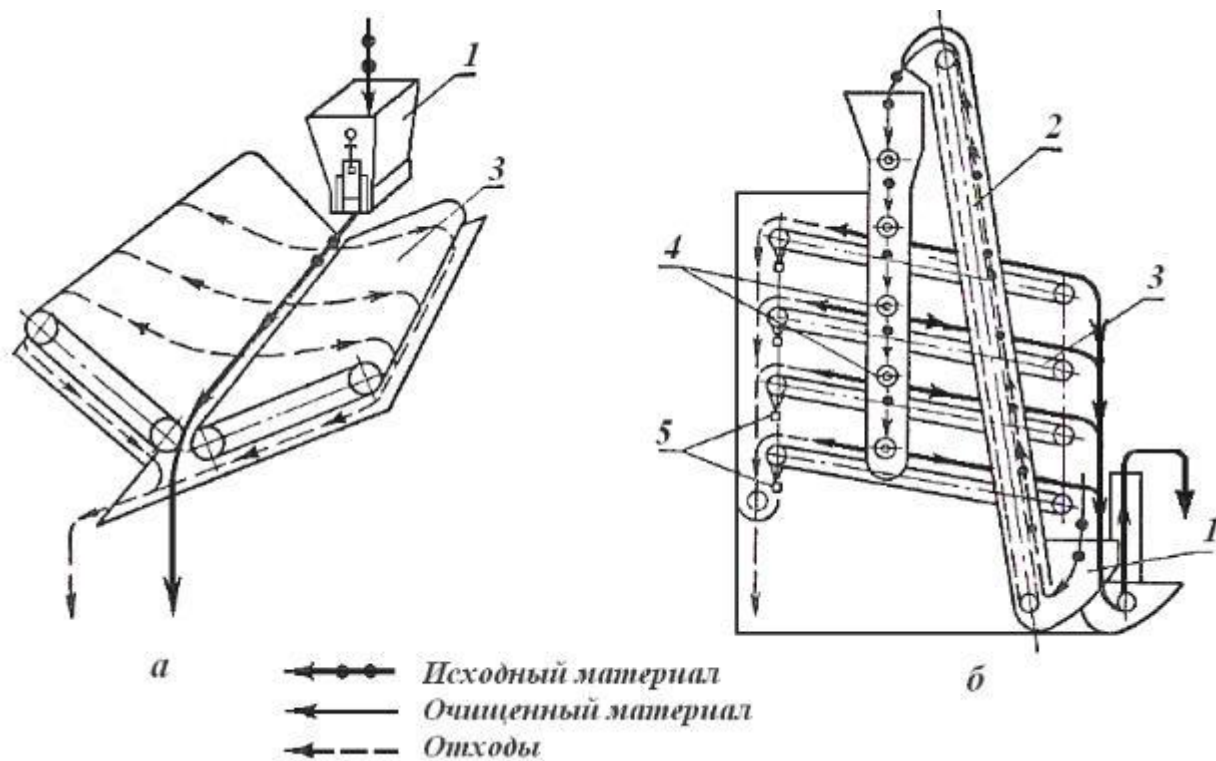
Электромагнитная семяочистительная машина **К-590** аналогична машине СМЩ-0,4 по назначению, устройству и технологическому процессу

3.2.3 Фрикционные сепараторы

Фрикционные сепараторы. Предназначены для очистки семян различных культур от семян сорных растений и примесей, различающихся между собой по свойствам и форме поверхности.

Льносемяочистительная горка – ОСГ-0,2А представленная на рисунке 3.11 а предназначена для очистки семян льна, овощных и других культур.

Основные сборочные единицы: засыпной ковш, правое и левое полотна, устройство для очистки полотен (маятниковая и нижняя щетки), механизм подъема полотен, приемник чистых семян и отходов.



а-схема льняной горки ОСГ-0,2А; б - схема свекловичной горки ОСГ-0,5;
 1 - приёмный бункер; 2 – скребковый транспортёр; 3 – полотненные станы (транспортёры); 4 – шнеки; 5 – щётки.

Рисунок 3.11 Фрикционные сепараторы.

Два бесконечных полотна длиной 890 мм. Каждое байковое хлопчатобумажное полотно (рабочая поверхность) наклеено на клеенку на

бельтинге. Для натяжения полотен пользуются винтовыми механизмами. Для подачи материала на полотна тонким слоем, разрушения мертвой зоны смеси между нижними валиками, а также для сметания на полотна всплывших на поверхность шероховатых семян имеется подвижная качающаяся (маятниковая) щетка - прорезиненный скребок. Щетка получает колебательное (маятниковое) движение от нижнего валика полотен посредством четырехзвенного механизма. Перемещением конца шатуна по кривошипу (с последующей фиксацией) регулируют амплитуду колебаний.

Для очистки рабочей поверхности полотен и предотвращения просыпания вороха в щель между валиками внизу (под валиками) установлена нижняя щетка. Снизу рама имеет направляющие с отверстиями, в которых болтами закреплены опоры для регулирования продольного угла наклона рамы. Рабочие органы приводятся в действие двумя клиноременными передачами (через контрпривод) и парой шестерен от электродвигателя АОЛ-21-4.

Исходная смесь на горке обрабатывается так, как показано на схеме рисунка 3.11, а. Из загрузочного ковша через щель с регулируемой заслонкой материал поступает на нижнюю часть полотен (в межвальцовое пространство). Благодаря осевому наклону и движению полотен вверх (в разные стороны) происходит сепарация вороха. Фракция с гладкой и округлой поверхностью семян постепенно передвигается вдоль межосевого пространства и по лотку выводится в семенной ящик с противоположного от загрузочного конца горки. Фракция с плоскими и шероховатыми семенами увлекается полотнами вверх и выносятся в приемные скаты, а оттуда в приемники.

Свекловичная горка ОС Г-0,5 схема работы которого представлена на рисунке 3.11 б служит для очистки семян свеклы от стеблей, листьев и других примесей. Ее можно использовать и для обработки других культур.

Основные сборочные единицы: скребковый транспортер 2 с приемным бункером 1, загрузочный бункер с подающим шнеком, шнеки 4, полотенные станы 3, выгрузной шнеково-скребковый транспортер очищенных семян, канал для схода отходов со шнеком.

Скребковый транспортер с приемным бункером навешивают на раму машины. Скорость транспортера 0,76 м/с. Под каждым шнеком 4 шарнирно укреплены скатные доски с шестью поворотными пластинами для равномерного распределения материала по ширине полотна.

Машина имеет четыре параллельно работающих полотенных стана одинаковой конструкции. Ширина полотна (клеенка па бельтинге) 1200 мм, длина заготовки полотна 2760 мм. Линейная скорость полотен 0,5 или 0,7 м/с. Пределы регулировки угла наклона полотна 19 - 28°. Станы, с одной стороны, укреплены на основной раме (через ведущие валы в шарикоподшипниках), а с

другой - соединены с подвижной рамой. Благодаря этому при помощи механизма подъема можно одновременно регулировать угол наклона полотен. Натяжение полотен регулируют натяжным устройством. Для очистки полотен пользуются капроновыми щетками 5.

Выгрузной шнеково-скребковый транспортер, состоящий из горизонтального шнекового и наклонного скребкового, служит для отвода очищенных семян в тару. Частота вращения шнека 166 об/мин. Скорость скребкового транспортера 0,76 м/с.

Отходы в ящики-сборники удаляют шнеком с двусторонней навивкой. Частота вращения шнека 56 или 78 об/мин.

Рабочие органы приводятся в действие через червячный редуктор и клиноременный вариатор от электродвигателя АО2-22-6 (мощностью 1.1 кВт при 930 об/мин). Привод транспортеров через другой червячный редуктор и муфту-звездочку от электродвигателя АО2-21-4 (мощность 1,1 кВт при 1410 об/мин). Всего 11 цепных передач и одна клиноременная.

Исходный материал в машине обрабатывается так, как показано на рисунке 3.12 б. Из приемного бункера скребковым транспортером, смесь подается в загрузочный бункер, откуда самотеком поступает в левый загрузочный канал, а в правый подается шнеком. Из загрузочных каналов смесь подающими шнеками 4 перемещается в осевом направлении (к центральной части) и одновременно равномерно выбрасывается из продольной щели на движущиеся вверх бесконечные полотна. Семена с гладкой округлой поверхностью скатываются по полотнам вниз в канал для схода и отсюда шнековоскребковым транспортером через рукав с зажимным устройством подаются в подвешенные мешки. Фракции с плоской и шероховатой поверхностью (стебельки, листья) увлекаются полотнами вверх и сбрасываются в канал схода и отхода, откуда шнеком через окно выводятся в ящики отходов.

Подготовка к работе и регулировки фрикционных сепараторов. В

хозяйства сепараторы поступают в частично разобранном виде (ОСГ-0,2А - со снятыми засыпным ковшом и полотнами; ОСГ-0,5 – со снятыми загрузочным бункером, скребковым транспортёром и приводом транспортеров). Поэтому проводят досборку машин, а затем подтягивают соединения, регулируют натяжение передач, проводят смазку и обкатку. Натяжными механизмами регулируют натяжение полотен и параллельность осей ведущего и ведомых валов.

При нормальном натяжении полотна не буксуют, а при отсутствии перекоса - не сбегает в одну сторону. Отрегулировать положение щеток так, чтобы они слегка касались полотен, поскольку сильное прижатие вызывает повышенный износ полотен.

В ОСГ-0,2А, кроме того, необходимо, чтобы маятниковая щетка отклонялась в обе стороны, на одинаковый угол и при перпендикулярном ее положении относительно полотен слегка касалась их поверхности. Угол

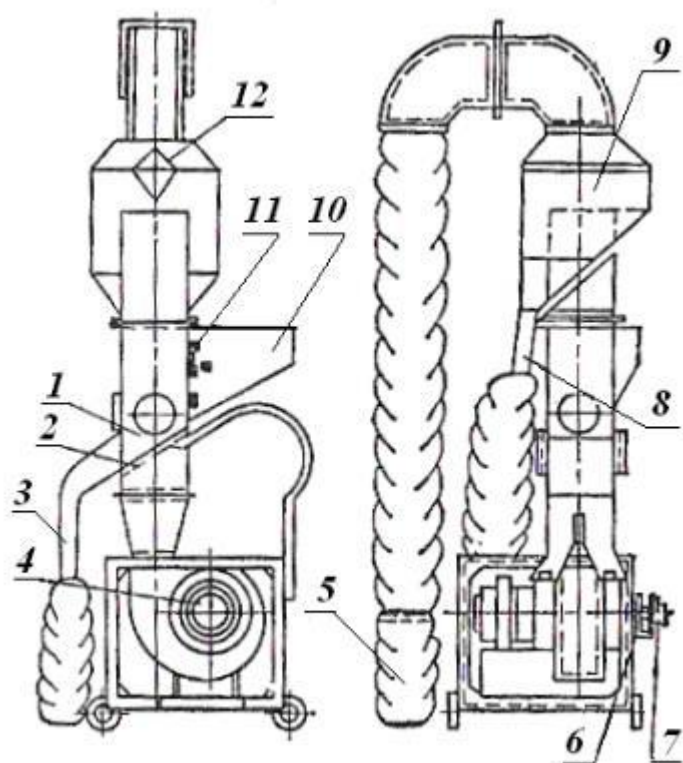
наклона полотен устанавливают так, чтобы семена с гладкой и округлой поверхностью скатывались, а с плоской и округлой - уносились вверх. Углы наклона устанавливают в ОСГ-0,2А механизмом регулировки, а ОСГ-0,5 - механизмом подъема типа домкрата. Примерные углы наклона: 37-42° для очистки семян льна; 18-27° - семян свеклы; 25-26° - семян моркови от повилики; 30-35° - семян редьки от вьюнка; полевого и семян капусты от горца вьюнкового, мари белой, пикульника красивого. При очистке семян моркови горку оснащают полотном из клеенки, лука - из байки, редьки и капусты - из брезента. Осевой угол наклона горки ОСГ-0,2А должен быть 3-4°.

Подачу семян регулируют так, чтобы смесь на полотно поступала равномерным слоем толщиной в одно семя и каждое семя могло перемещаться независимо от других.

3.2.4 Пневматическая зерноочистительная колонка ОПС-2

ОПС-2 применяется для очистки и сортирования зерна и семян различных культур.

Основные рабочие органы и сборочные единицы представлены на рисунке 3.12: приемный бункер 10, рабочий воздушный канал 1 с проволочной сеткой 2, вентилятор 4, осадочная камера 9, фильтр 5 и выпускные патрубки 3 и 8.



1 - рабочий воздушный канал; 2 - проволочная сетка; 3 - выпускной патрубок тяжелой фракции; 4 - вентилятор; 5 - фильтр; 6 -- большая шиберная заслонка; 7 - малая шиберная заслонка; 8 — выпускной патрубок легкой фракции; 9- осадочная камера; 10 - приемный бункер; 11- заслонка; 12 - рассекатель воздуха.

Рис. 3.12 Пневматическая очистительная колонка **ОПС-2**

Рабочий воздушный канал 1 соединен с выходным отверстием вентилятора 4 переходным диффузором. Внутри канала установлена рамка с проволочной тканой сеткой 2. К машине придают три сетки с размерами отверстий: 0,8x0,8 мм - для мелкосеменных культур, 2,0x2,0 мм - для зерновых и 3,2 x 3,2 мм - для зернобобовых культур

Сверху рабочего воздушного канала 1 помещена осадочная камера 9 с рассекателем воздуха 12. Снизу осадочная камера оканчивается выпускным патрубком 8 для вывода легкой фракции, а сверху - трубой для отвода пыли и легких примесей в фильтр 5. Тяжелая фракция (сход с сетки 2) выводится через выпускной патрубок 3.

Вентилятор - центробежный Ц 9-55 № 4 или ЭВР № 4. Исходный материал в машине обрабатывается следующим образом. Из приемного бункера 10 через входное окно, регулируемое заслонкой 1.1, материал поступает на проволочную сетку 2 рабочего воздушного канала 1. Двигаясь по сетке, он подвергается воздействию воздушного потока, создаваемого вентилятором 4. Тяжелая фракция скатывается по сетке и через выпускной патрубок 3 собирается в мешок. Легкая фракция воздушным потоком уносится в осадочную камеру 9, а из нее через выпускной патрубок 8 в мешок. Пыль оседает в фильтре 5.

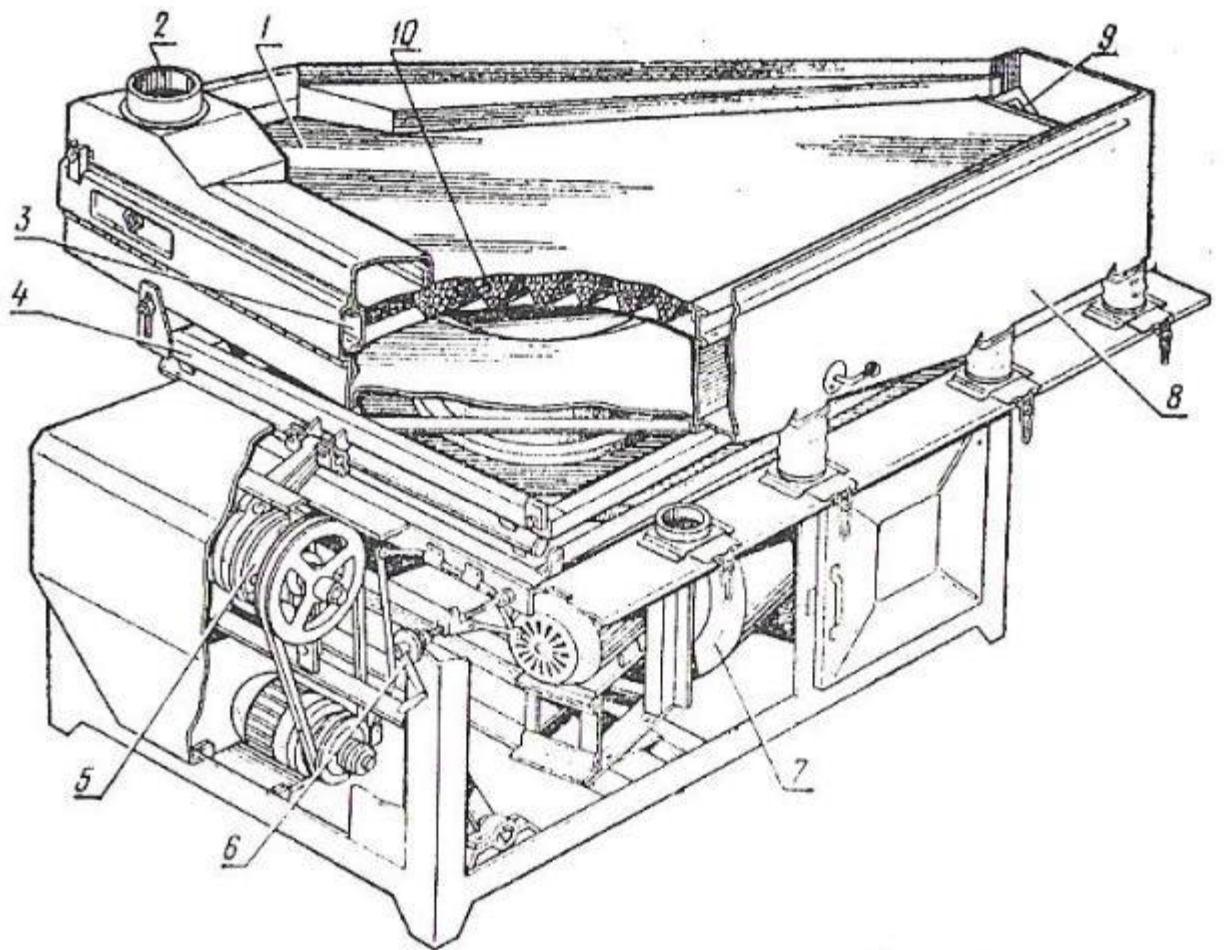
Подготовка к работе и регулировки пневматической очистительной колонки ОПС-2. Перед пуском осматривают вентилятор 4 рисунок 3.13 и при необходимости очищают его от посторонних примесей. Подвешивают мешки для сбора семян, отходов и пыли, включают электродвигатель. Затем регулируют подачу материала на сетку и скорость воздушного потока. При работе по прямому циклу скорость воздушного потока и подача должны быть такими, чтобы легкие семена сорняков, легкие и щуплые семена основной культуры и другие легкие примеси выдувались в осадочную камеру 9, а тяжелые семена основной культуры скатывались по сетке 2.

При работе по обратному циклу (например, при очистке семян моркови от горца шероховатого, проса куриного и в других случаях) скорость воздушного потока должна быть такой, чтобы семена основной культуры выдувались в осадочную камеру 9, а тяжелые семена сорняков скатывались по сетке 2. Подачу исходного материала регулируют заслонкой 11, которая и процессе работы должна быть закреплена.

Скорость воздушного потока регулируют так. Вначале большой шиберной заслонкой 6 проводят грубую регулировку, а затем малой 7 доводят скорость воздушного потока до оптимального значения, оценивая ее по характеру витания семян в канале и по качеству разделения.

3.2.5 Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5

Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5, представленный на рисунке 3.13 применяют для очистки и сортирования зерна и семян по плотности (преобладающий признак) Основные рабочие органы и сборочные единицы представлены на рисунке 3.13. ПСС-2,5 включает: бункер-питатель, дека 1 - делительная поверхность с виброприводом, электровентилятор 7, воздушная камера, входные фильтры, вытяжной зонт, приемник фракций 8. Бункер-питатель оснащен выпускным шибером для регулирования подачи смеси. Дека имеет туго натянутую рабочую металлическую сетку (для крупно семенных культур) или сетку с тканевым покрытием, для обработки мелкосеменных культур. Под рабочей сеткой расположены две воздуховывравнивающих решетки, одна из которых (опорная, гофрированная) имеет сплошную перегородку для запора требуемого объема воздуха в зоне предварительного расслоения обрабатываемой смеси а другая (нижняя) - переменное живое сечение отверстий для создания требуемого воздушного напора на поверхности рабочей сетки. Продольный и поперечный углы наклона деки регулируют в пределах $0 \div 8^\circ$. Рабочая площадь деки 1,2 м². В колебательное движение дека приводится эксцентриковым самобалансным механизмом (вибропривод) через Основные рабочие органы и сборочные единицы представлены на рисунке 3.13. ПСС-2,5 включает: бункер-питатель, дека 1 - делительная поверхность с виброприводом, электровентилятор 7, воздушная камера, входные фильтры, вытяжной зонт, приемник фракций 8. Бункер-питатель оснащен выпускным шибером для регулирования подачи смеси. Дека имеет туго натянутую рабочую металлическую сетку (для крупно семенных культур) или сетку с тканевым покрытием, для обработки мелкосеменных культур. Под рабочей сеткой расположены две воздуховывравнивающих решетки, одна из которых (опорная, гофрированная) имеет сплошную перегородку для запора требуемого объема воздуха в зоне предварительного расслоения обрабатываемой смеси а другая (нижняя) - переменное живое сечение отверстий для создания требуемого воздушного напора на поверхности рабочей сетки. Продольный и поперечный углы наклона деки регулируют в пределах $0 \div 8^\circ$. Рабочая площадь деки 1,2 м². В колебательное движение дека приводится эксцентриковым самобалансным механизмом (вибропривод) через шатун.



. 1 - дека; 2 —патрубок ввода зерна; 3 - верхняя рамка; 4 - нижняя рамка; 5- механизм регулировки амплитуды колебаний деки; 6 - механизм регулировки частоты колебаний деки; 7 - вентилятор; 8 - приемник фракции; 9 - клапан; 10 - поддерживающая решетка.

Рисунок 3.13 Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5

Амплитуду колебаний деки регулируют в пределах $0\div 8$ мм разворотом эксцентриков, а частоту колебаний $360\div 610$ кол/мин - клиноременным вариатором.

Электровентилятор 7, состоящий из электродвигателя А02-42-4 (мощностью 5,5 кВт при 1500 об/мин) с насаженным на вал рабочим колесом, кожуха и патрубка, предназначен для нагнетания воздуха в камеру.

Частота вращения вентилятора 1440 об/мин. Расход воздуха 9000 м³/ч, максимальный напор 1200 Н/м².

Воздух проходит через фильтры, воздушную камеру и патрубок. Регулируют воздушный поток заслонками на входе вентилятора.

Исходный материал обрабатывается так. Из бункера через загрузочный лоток материал поступает на колеблющуюся рабочую поверхность деки, продуваемую воздушным потоком снизу. Под действием колебаний и воздушного потока смесь приводится в псевдооживенное состояние и начинает расслаиваться (перераспределяться). Семена с большей плотностью опускаются к деке, а с меньшей - всплывают. Нижние слои за счет сцепления с декой (сил трения) и сил инерции перемещаются в направлении колебаний деки и выводятся через один выход, а верхние слои, имеющие незначительную связь с нижним, стекают в сторону опущенного края деки (под действием силы тяжести) и выводятся через другой выход. Чем ближе слой к деке, тем больше траектория его движения приближается к движению нижнего слоя. В результате по разгрузочной кромке деки материал стекает сплошным слоем, плотность которого увеличивается от одного края к другому. Всего можно получить четыре фракции. Обработанный материал, сходящий с разгрузочной кромки, поступает в соответствующие секции приемника 8.

Подготовка к работе и регулировки пневматического сортировального стола ПСС-2,5. Машину устанавливают в закрытом помещении на жестком фундаменте горизонтально (по уровню) так чтобы обеспечивалось нормальное поступление воздуха в фильтры (при непосредственном заборе его из помещения), а так же удобство работы и обслуживания всей машины.

Расстояние от стенки здания или ближайшей машины должно быть не менее 1,8 м (со стороны откидного борта деки). Так как воздух лучше засасывать из окружающей среды (вне здания), то в этом случае к воздушным заборникам необходимо присоединить предварительно изготовленные воздухопроводы (жестяные трубы) достаточной длины для вывода их из здания.

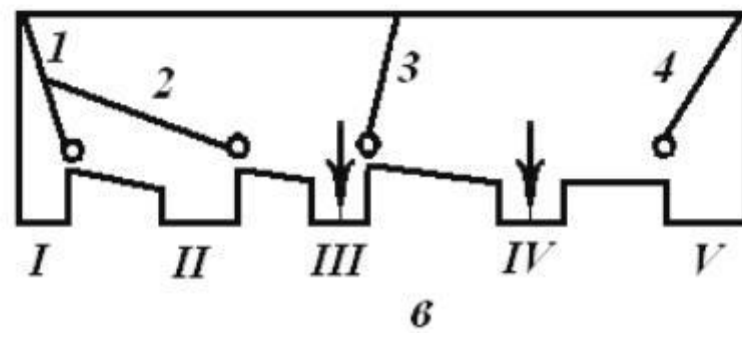
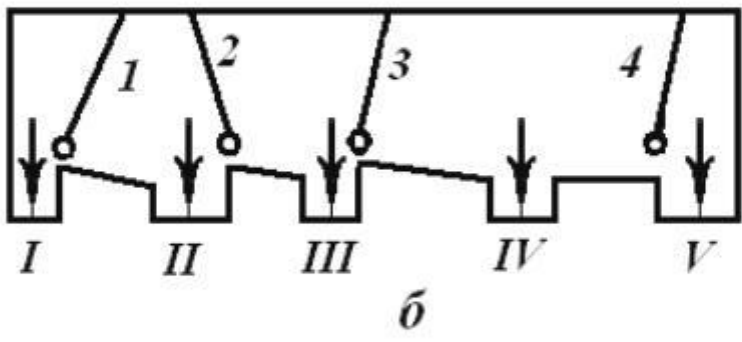
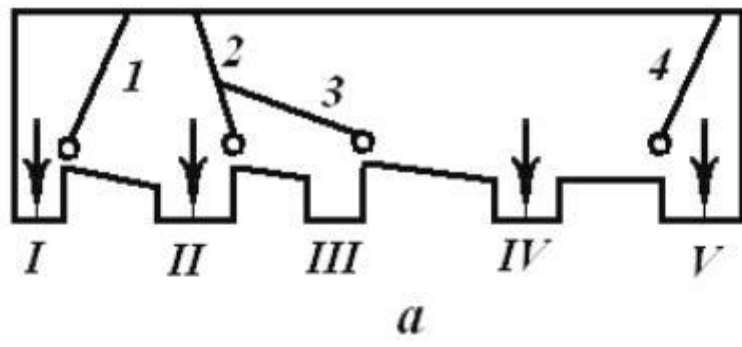
Присоединяют к вентиляторной сети здания вытяжной зонт, а затем электропитание. Проверяют состояние машины и устраняют выявленные неполадки. Проводят смазку и обкатку машины на холостом ходу. Обкатывают машину, постепенно увеличивая частоту вращения эксцентрикового вала до максимально возможной (при амплитуде свыше 4 мм частота вращения увеличивается только до 400 об/мин, не более). Устранив выявленные неполадки, приступают к регулировкам машины, имея в виду, что качество работы и производительность зависят от того, насколько правильно подобраны частота вращения эксцентрикового вала (частота колебаний деки), скорость воздушного потока, амплитуда колебаний и углы наклона деки. Высокое качество и производительность обеспечиваются при максимально возможной частоте колебаний деки и скорости воздушного потока. Равномерное распределение материала по деке свидетельствует об оптимальной частоте вращения. При увеличенной частоте материал толстым слоем перемещается к торцу деки, а при недостаточной - к опущенному краю.

При увеличении продольного угла наклона деки скорость движения материала к кромке тяжелой фракции уменьшается, а при чрезмерно большом угле материал начнет двигаться вниз. Уменьшение угла наклона вызывает увеличение скорости движения материала вверх и ухудшение четкости разделения.

Увеличение поперечного угла наклона приводит к более быстрому сходу легкой фракции с деки вниз и к одновременному увеличению схода полноценной фракции в отходы, и наоборот. Поэтому углы наклона нужно установить так, чтобы происходило наиболее четкое разделение материала при равномерном его распределении по деке. Требуемые углы поперечного и продольного наклона дек устанавливаются механизмами регулировки.

Примерные углы наклона деки на очистке пшеницы: продольный - $5^{\circ}15'$ - $6^{\circ}42'$, поперечный - $1^{\circ}10'$ - $2^{\circ}15'$; на очистке мелкосеменных культур: продольный - $1,5-5^{\circ}$; поперечный - $0,5-3^{\circ}$. Затем регулируют амплитуду колебаний деки разворотом эксцентриков вибропривода так, чтобы стрелка на секторе противовеса была установлена против требуемой отметки на шкале. Примерные значения амплитуды колебаний на очистке пшеницы 4-6, на очистке мелкосеменных культур 2-5 мм. Закрыв входное отверстие вентилятора заслонками (механизмом регулировки), запускают машину в работу и открывают заслонку (шибер) загрузочного лотка так, чтобы слой материала под ним был 45-60 мм (для крупnoseменных культур) или 25-30 мм (для мелкосеменных культур). Затем с помощью механизма подъема электропривода, а следовательно, вариатором регулируют частоту колебаний деки так, чтобы материал плавно перемещался вверх по деке. Примерная частота колебаний деки 400-550 кол/мин. При чрезмерно большой частоте

семена будут перемещаться «прыжками». По достижении материалом торца деки (у борта тяжелой фракции) постепенно открывают выходное окно вентилятора, перемещая заслонки механизмом регулировки в требуемое положение до тех пор, пока материал не начнет равномерно распределяться по деке и слегка «кипеть». Скорость потока должна быть такой, чтобы тяжелая фракция не отрывалась от деки (скользила по ней), вся масса слегка «кипела», а легкая фракция «всплывала». Заслонки (клапаны) приемника фракций обработанного материала ставят в требуемое положение в зависимости от выбранной технологической схемы работы. Клапаны приемника фракций устанавливают следующим образом. При работе стола на очистке от легких и тяжелых примесей клапан I рисунок 3.14 *a* ставят так, чтобы через течку легкой фракции выводились легкие примеси и неполноценные семена основной культуры (легкие и щуплые), а клапан 2 так, чтобы через течку II выводилось 20—30% основной (второй) фракции, которую затем повторно обрабатывают на машине. Клапан 3 должен перекрывать течку III (выход второй фракции), а клапан 4 должен находиться в таком положении, чтобы через течку V удалялись только тяжелые посторонние примеси и как можно меньше полноценного тяжелого зерна основной культуры. В этом случае очищенные семена культур выводятся из машины через течку IV (одной фракцией).



a – на очистке; *б* – на очистке и сортировании; *в* – на сортировании;
1, 2, 3, и 4 – клапаны; *I* – выход лёгкой фракции (отходы); *II* – выход фракций на повторную обработку; *III* – выход лёгкой фракции очищенного материала; *IV* – выход тяжёлой фракции очищенного материала; *V* – выход тяжёлой фракции (отходы).

Рисунок 3.14 Установка клапанов приёмника фракций пневмостола ПСС-2,5 при работе

При работе стола на очистке от легких и тяжелых примесей и сортировании клапаны 1, 2 и 4 рисунок 3.14 устанавливаются так же, как и в первом

случае, а клапан 3 так, чтобы в точку *IV* выводилось примерно 50% от массы обрабатываемого материала семян основной культуры тяжелой фракции, а в точку *III* -20% семян основной культуры легкой фракции. Через точку *I* должны выводиться легкие примеси и щуплые, легкие семена основной культуры (примерно до 8-10% по массе от исходного материала), а через точку *V* – тяжелые посторонние примеси и как можно меньше полноценных семян основной культуры (примерно до 1% по массе от исходного материала), через точку *II* – смесь, которую вторично пропускают через машину (примерно до 20% от исходного материала по массе).

При работе стола только на сортировании исходного материала на две фракции заслонками 1, 2 и 4 рисунок 3.14 б закрывают выходы *I*, *II* и *V* соответственно, а заслонку 3 устанавливают так, чтобы примерно 25-30% сортируемых семян поступало в точку *III* (легкая фракция) и 70—75% – в точку *IV* (тяжелая фракция).

Качество работы контролируют и корректируют на основе анализа проб, взятых по выходам. Если в процессе работы стола наблюдается нечеткое разделение материала, то причиной может быть слабая затяжка зажимов регулировки углов наклона или неравномерное натяжение пружин. Если дека у кромки тяжелой фракции не заполнена материалом, следует увеличить частоту вращения эксцентрикового вала или же уменьшить скорость воздуха или углы наклона деки. При незаполненной деке у входа легкой фракции нужно уменьшить частоту вращения вала, увеличить скорость воздуха или же изменить углы наклона деки.

Если при открытом входном окне вентилятора слой материала на деке «не кипит», снять фильтры и очистить их. Ослабление крепления резиновых втулок вызывает неравномерные колебания рамы

механического привода. Надо подтянуть крепления и заменить резиновые втулки. После работы машину очистить вначале запуская ее вхолостую при открытом окне вентилятора и затем тщательно обмести щеткой. Сняв деку и разобрав ее, продуть сжатым воздухом, очистить рукава выходов фракций.

3.2.6 Сепаратор семян по массе ССМ-2 (КГАУ, кафедра сельскохозяйственных машин)

Наряду с комбинированными воздушно-решётными сепараторами задача по подготовке посевного материала может быть решена в устройствах, где разделение семенных смесей производится исключительно с помощью воздушных струй малого сечения, на которые семена подаются поштучно в ориентированном виде по желобчатым вибрлоткам.

Сотрудниками кафедры сельскохозяйственных машин Кубанского ГАУ

Ивашковым В.Г. и Тлишевым А.И. по патенту №2132754 от 10.07.99 на

«Устройство для сепарации сыпучей смеси» разработан сепаратор семян по массе ССМ-2, обеспечивающий поштучное разделение семян тонкими струями предварительно очищенного исходного материала на фракции, выровненные по их индивидуальной массе, а если исходный материал откалиброван то и по плотности.

Индивидуальный вес семян является одним из важных показателей их качества, и изменяется в широких пределах. Ни один из вышеописанных сепарирующих органов машин, не позволяют разделить семена непосредственно по этому признаку. Чтобы выделить более тяжелые семена, на практике приходится идти косвенным путём: а именно, разделять семена по размерам исходя из соображения, что крупные семена будут более тяжелыми, а мелкие - более легкими, при этом не учитывая, что различия в плотности отдельных семян могут нарушить эту зависимость. После калибровки на решетках, семена подвергаются сортировке воздушным потоком по аэродинамическим свойствам.

Известно также, что масса 1000 семян - характеризует запас питательных веществ, заключенный в этом количестве семян.

Требованиями ГОСТ показатель массы 1000 семян нормируется. Например, для семян подсолнечника пунктом 1.6 в технических требованиях ГОСТ 9576-84 нормируется показатель массы 1000 семян,

который должен быть не менее 60 г. для большинства регионов России, в том числе и в Краснодарском крае. В бывшей ГДР допустимые отклонения средней массы 1000 семян подсолнечника регламентировались в пределах $\pm 2\%$. У нас таких требований нет. Для калиброванных семян подсолнечника этот допуск не регламентирован и фактически достигает уровня $\pm 10\%$ и более, что приводит к состязательности растений в процессе вегетации и в конечном итоге недобору урожая. Это относится и к массе 1000 семян зерновых, технических и др. культур.

Сепаратор семян по массе ССМ-2 универсальный для всех культур, может работать в режиме сортирования предварительно очищенных семян. Установка обеспечивает разделение семян по их индивидуальной массе, а значит отбор из общей массы наиболее жизнеспособных, обладающих высокими посевными качествами семян, что в конечном итоге способствует получению прибавки к урожаю от 5 до 12% и более.

К преимуществам данного способа разделения можно отнести и то, что для зерновых, овощных и травяных культур, посев которых осуществляется катушечными аппаратами, исключается операция калибровки семян на решетных устройствах.

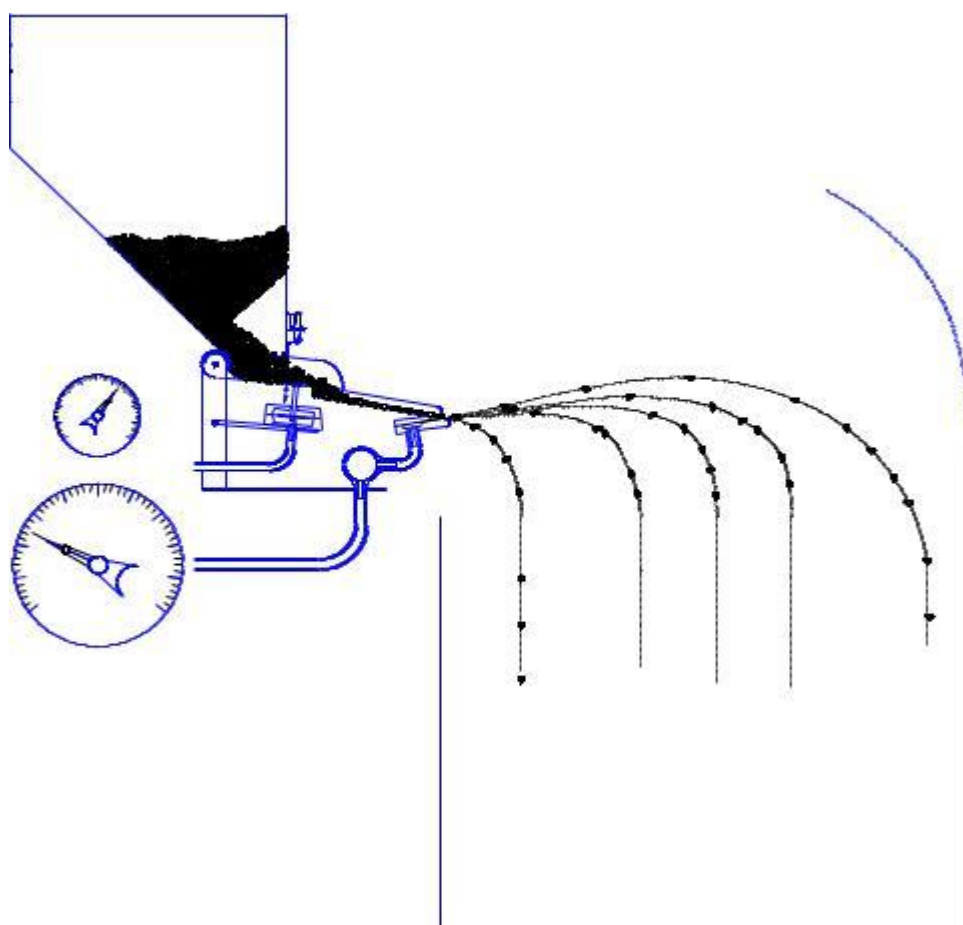
При работе сепаратора в качестве источника воздуха может быть использован компрессор любого типа производительностью 0,6 м³/мин.

Технические данные сепаратора ССМ-2

Наименование	Единица измерения	Значение
Тип		Передвижной
Масса в полной комплектности	кг	45
Производительность машины при сортировке семян:		
- овощных культур	кг/ч	20-30
- подсолнечника	кг/ч	100
- зерновых культур	кг/ч	180
- гороха и сои	кг/ч	200
Количество фракций семян	шт.	5
Рабочее давление:		
- на соплах	МПа	0,001-0,003
- на привод лотков	Мпа	0,1-0,15

Расход воздуха	мз/мин.	0,4-0,6
Количество лотков	шт.	2
Количество желобков	шт.	50
Габаритные размеры: - длина, ширина и высота соответственно	мм	1056*700*1678

Устройство сепаратора. Сепаратор семян, технологическая схема которого представлена на рисунке 3.15 включает: раму 9, бункер 1 с расположенными под ним желобчатыми лотками 4; пневмопривод лотков 5 одностороннего действия, в виде одно мембранных элементов с жёсткими центрами со штоками и возвратными пружинами 6; блоки плоских сепарирующих сопл 7; сборник фракций 8; пневмосистему с коллекторами 2 и 13; редукторы давления 11 и 13 с манометрами 12 и 14; электродвигатель 15 (рисунок 3.17) на валу которого установлена крыльчатка 10. Все элементы пневмосистемы сепаратора связаны шлангами. Между компрессором и ресивером сепаратора последовательно включается фильтр для очистки воздуха от пыли, масла и влаги.



3

10

11

12

13

14

15

*Подключение
к компрессору*

17

9

59

1

2

4

5 6 7

8

9

I II III IV V

16

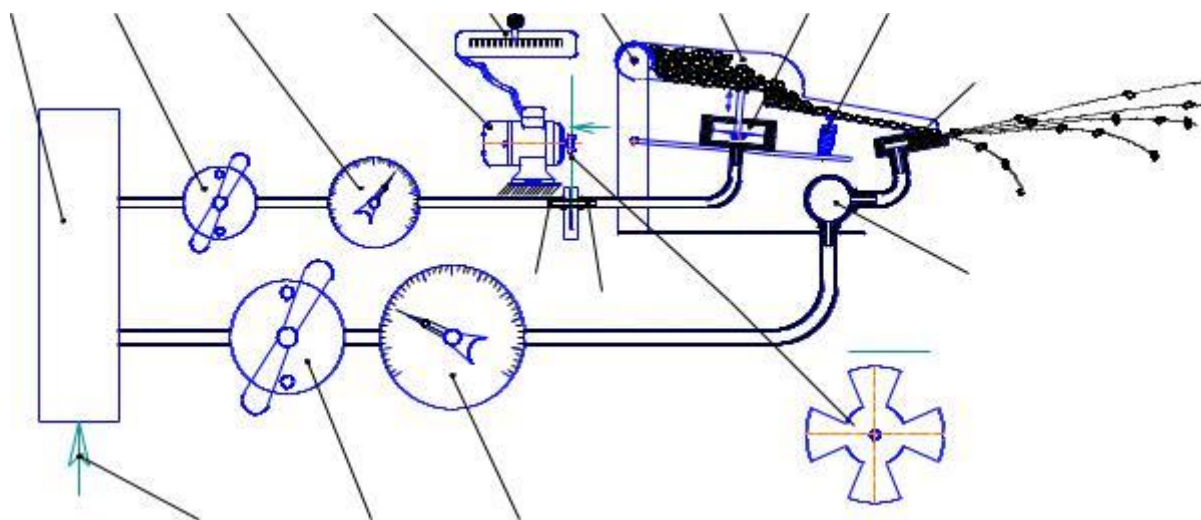
1 - бункер; 2 - заслонка; 3 - шарнир лотка; 4 - лоток; 5 пневмопривод; 6 - возвратная пружина; 7 - сопло; 8 - приёмник фракций; 9 - рама; 10 - пульт управления; 11 и 12 - соответственно регулятор давления и манометр пневмопривода лотка; 13 и 14 - соответственно регулятор давления и

манометр сопл; 15 – ресивер; 16 – заслонки приёмника фракций; 17 - кран для сброса конденсата

Рисунок 3.15 Технологическая схема сепаратора семян по массе

Технологический процесс работы сепаратора семян по массе

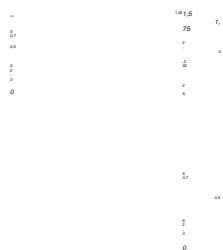
При работающем компрессоре и включённом электродвигателе 15 рисунок 3.16 с помощью регулятора давления воздуха пневмопривода 11 и реостата 17 позволяющего изменять число оборотов вала электродвигателя 15



60

устанавливается необходимый режим движения семян по желобкам лотка 4. Генерация колебаний лотков осуществляется вращающимся с переменной частотой четырёхлопастным диском 10, жёстко закреплённым на валу электродвигателя 15, лопасти которого при вращении пересекают струю воздуха вытекающего из сопла 9 и улавливаемую приёмным соплом 8.

2 11 12 15

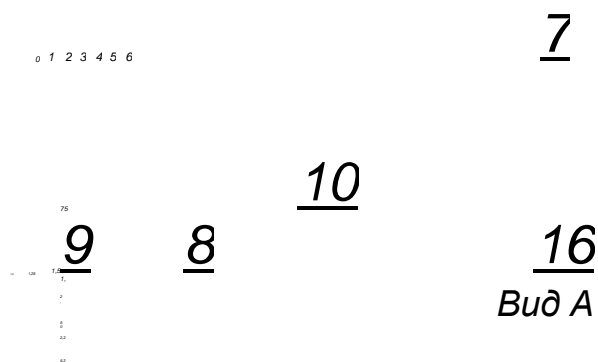


1

13

17 3 4 5 6

А



14
1-трубопровод от компрессора; 2-центральный ресивер сепаратора; 3- шарнир лотка; 4-лоток; 5-пневмопривод лотка; 6-пружина возвратная; 7- сопла; 8- приёмный канал; 9-питающее сопло вибратора; 10-крыльчатка- прерыватель воздушного потока; 11регулятор вибропривода; 12 – манометр вибропривода; 13 -регулятор давления сопл; 14манометр сопл; 15 - электродвигатель; 16 - ресивер сопл.

Рисунок 3.16 Схема блока питания сепаратора

При отсутствии лопасти диска 10 в зазоре между соплами 9 и 8 струя воздуха улавливается приёмным соплом 8 и по каналам связи направляется в глухие камеры пневмоприводов 5. Мембрана пневмопривода поднимается вверх и штоком связанным с жестким центром отклоняет лоток 4 поворачивая вокруг шарнира 3, растягивая пружину 6. Когда лопасти диска 10 заходят в зазор между соплами 8 и 9, то питающая струя из сопла 9 в приёмное сопло 8 не подаётся. При этом избыточное давление из глухих камер пневмоприводов 5 через сопло 8 сбрасывается в атмосферу, а лотки под действием пружин 6 возвращаются в исходное положение. Далее колебания повторяются в описанной выше последовательности. Колебания лотков с заданной частотой и амплитудой обеспечивают подачу семян на сортирующие сопла в установившемся режиме.

Семена должны двигаться по желобчатому лотку поштучно друг за другом, равномерно без отрыва от поверхности лотка. Амплитуда колебаний лотка должна быть минимальной. Для регулировки амплитуды на пневмо-приводе 5 установлен механизм для ограничения хода штока лотка 4. Фиксация ограничителя хода штока осуществляется контргайкой.

Поток семян из бункера 1 рисунок 3.15 по лоткам 4 регулируется заслонкой 2.

Затем с помощью редуктора давления воздуха 13 устанавливается такое давление в соплах 7, чтобы в последнюю фракцию (пятая фракция – самые лёгкие составляющие исходного вороха) попадало от 6 до 10 % сепарируемого исходного вороха.

Воздействие струи на семя осуществляется непосредственно у среза сопла на начальном его участке при следующих условиях: лоток совершает колебания вместе с соплом, причём срез сопла 7 находится непосредственно за краем лотка 4. Семена движутся поштучно ориентированные в желобках лотка длиной осью по направлению подачи на сопла. Струи воздуха сообщают семенам одинаковое количество движения. Время воздействия струи на семя ограничивается периодом прохождения семени над соплом.

После воздействия струи на семя, оно движется в свободном полёте за пределами сопла и зоной действия струи, как тело, брошенное под углом к горизонту с начальными параметрами скорости и угла наклона.

Для устойчивой работы пневмосистемы сепаратора на компрессоре должен быть установлен кран для стравливания лишнего давления в атмосферу. Это исключит перегрев компрессора при длительной его работе и позволит поддерживать постоянной величину давления в ресивере компрессора. Давление на сепарирующих соплах 7 должно поддерживаться постоянным, равным первоначальной настройке.

Регулировки сепаратора семян по массе

1 Подача семян на желобчатый лоток регулируется заслонкой 2 (рисунок 3.15) установленной на передней стенке бункера 1 исходных семян. Величина открытия заслонки считается достаточной при условии, когда семена на сходе с желобка движутся в один слой и поштучно подаются на сортирующие сопла 7.

2 Мощность колебаний (сила сообщаемая штоком пневматического вибратора 5 лотку 4) регулируется регулятором давления 11, при этом величина давления в питающем канале вибропривода отслеживается по манометру 12 и поддерживается постоянной.

3 Амплитуда колебаний лотка регулируется изменением положения ограничителя хода штока вибратора 5.

Мощность и амплитуда колебаний вибралотка устанавливаются такими, чтобы перемещение семян к соплам по лотку осуществлялось без отрыва от поверхности вибралотка.

4 Натяжение пружины 6 регулируется с помощью гайки навинченной на болт связанный с пружиной.

5 Регулировка давления питания сопел осуществляется регулятором давления 13 (рисунки 3.15 и 3.16). Давление в соплах 7 устанавливается такой, чтобы в последнюю фракцию (самую лёгкую) попадало от 6 до 10 % сепарируемого исходного вороха. Это число определяется агрономом хозяйства в зависимости от исходных качеств обрабатываемого материала.

6 Регулируется количество сбрасываемого в атмосферу воздух из ресивера компрессора, изменением степени открытия дросселя и добиваясь при этом устойчивой работы всей пневмосистемы сепаратора: давление питания сопел и пневмоприводов должно быть постоянным.

Подготовка сепаратора семян к работе

Перед началом работы с помощью специального прибора, определяющего работоспособность сопел убедиться в их исправности. Если сопла исправны, указатель прибора, перед каждым соплом должен отклоняться на одинаковую величину. При засорении сопел их очистку (продувку) производить повышенным давлением воздуха (не более 1 кг/см²) и прочисткой с помощью щупа из пластмассовой плёнки толщиной не более 0,2 мм и шириной 3 мм.

Проверить и при необходимости отрегулировать положение штоков привода вибралотков, руководствуясь условием – в рабочем положении ось штока должна совпадать с осью направителя, жёстко прикрепленного к лотку снизу.

Лопать крыльчатки 10, рисунок 3.16 при вращении может цепляться за элемент сопло-сопло 8 и 9. Необходимо устранить деформацию крыльчатки так, чтобы крыльчатка вращалась свободно в зазоре между соплами 8 и 9.

При появлении утечки воздуха заменить повреждённые воздухопроводы. Следить, чтобы установка была заземлена, а лопасти крыльчатки закрыты защитным кожухом.

В конце смены с крана 17 установленного на ресивере 15 (рисунок 3.15) необходимо выпускать воздух и вместе с ним скопившийся в процессе работы конденсат, что позволит исключить образование

коррозии на внутренних поверхностях пневмосистемы и забивание сопел малого сечения.