**Содержание .**

**ВВЕДЕНИЕ………………………………………….….………………….….2**

1. **Технологические свойства семян…………………………………....3**
2. **Обзор способов и средств механизации посева семян…………….6**
   1. **Способы посева и посадки…………...………………………...6**
   2. **Классификация посевных машин……………………….……7**
   3. **Сошники сеялок и сажалок…………………….……..…..…..10**
3. **Агротехнические требования к посеву и посадке………………...13**
4. **Расчет катушечного высевающего аппарата……………………...14**
5. **Агрооценка качества работы зернотуковой сеялки СЗ-3,6……...15**

**Список, использованных источников…………………………….……….16**

**Введение.**

Зерновые сеялки предназначены для высева семян различных культур всеми возможными способами.

В сельском хозяйстве наибольшее распространение нашли сеялки с механическим высевающим аппаратом, т.к. более надежны в эксплуатации в полевых условиях. Несмотря на это сеялки с механическим высеивающим аппаратом имеют большой недостаток: все рабочие органы высеивающих катушек состоят из металла, имеет место механическое повреждение семян, что в дальнейшем сказывается на урожайности. Потери всхожести семян из-за физических повреждений составляют 5-10% от общего объема.

В силу этих недостатков ученные не на день не прекращают работу над новыми высокотехнологическими разработками в этой области. Создаются новые механизмы с очень сложными технологическими процессами работы. Обеспечивая надежность эксплуатации таким механизмам, автоматически повышается и их стоимость, что является немало важным фактором.

1. **Технологические свойства семян.**

Основными технологическими свойствами семян и клубней, имеющих существенное значение в процессе их посева и высадки в почву, являются:

Форма семян может быть эллипсоидная, шаровидная, пирамидальная, чечевицеобразная.

Размеры характеризуются длиной l, шириной b и толщиной δ. Длина семян зерновых культур изменяется в пределах от 4 (яровая пшеница) до 8,6 (овес) мм, пропашных культур – от 1,8 до 13,5 мм. Ширина семян зерновых культур изменяется от 1,4 до 4 мм, толщина от 1 до 4,5 мм.

Форма и размеры семян влияют на процесс высыпания из отверстия бункера, от них зависит выбор типа высевающего аппарата и параметры ячеек высевающих дисков сеялок точного высева.

Плотность ρ определяется отношением массы семени к его объему. Плотность семян основных полевых культур колеблется от 1 (овес) до 1,4 (горох) г/м3. На ее значение влияют влажность, содержание воздуха и химический состав семян, чем больше плотность семян. Тем выше полевая всхожесть.

Абсолютная влажность семян (натура) – это масса 1000 семян в граммах, что соответствует средней массе одного семени в миллиграммах. Она у зерновых культур составляет 20-42 г, у кукурузы – 150-300 г, гороха – 100-200 г, проса – 7-9 г, гречихи – 15-25 г. этим понятием пользуются, когда нужно более точно охарактеризовать качество семян.

Объемная масса семян (натура) определяется их абсолютной массой и коэффициентом заполнения объема (плотности укладки), представляющим собой отношение фактической массы единицы объема зерна к теоретической массе того же объема. Натура семян основных зерновых культур изменяется в пределах от 400-563 г/л (овес) до 750-880 г/л (озимая пшеница); натура кукурузы – 700-865 г/л.

Значение коэффициента плотности укладки семян для основных зерновых колосовых культур колеблется в пределах 0,58-0,65. Массу 100 семян и абсолютную массу необходимо учитывать при расчете нормы высева семян и при пересчете с заданной нормы, выраженной в числе зерен на 1 га, на норму, выраженную в кг/га.

Прочность семян определяют исходя из нагрузок, вызывающих их повреждение со снижением всхожести и урожайности. Этот показатель для семян хлопчатника и сои составляет 49-52Н, кукурузы – 49-50Н. его следует учитывать при определении оптимальных параметров рабочих органов и режимов их работы.

Упругость семян характеризуют коэффициентом восстановления при ударе, т.е. отношению нормальных составляющих скоростей семени соответственно до и после удара о поверхность.

Соударение в рабочих органах наблюдается при различных процессах: в зерновых сеялках – при движении семян по семяпроводу, в сошниках и в особенности при наличии в них направителей и отражателей семян при падении их на дно борозды.

Аэродинамические свойства семян характеризуются коэффициентом сопротивления, скоростью витания и коэффициентом парусности. При падении зерна в вертикальных каналах коэффициент сопротивления определяется выражением:

**К= (1.1)**



Скорость витания:

**(1.2)**



Коэффициент парусности:

**Кп= (1.3)**



где Q – вес зерна;

γ - объемный вес зерна, кг/м3;

ρ - плотность воздуха λ/g, кг\*сек2/м4;

λ - удельный вес воздуха, кг/м2;

F – Миделево сечение зерна (площадь проекции зерна на плоскость, перпендикулярную скорости падения);

K – коэффициент сопротивления.

Критические скорости для семян зерновых культур находятся в пределах 8-11,5 м/с.

Посев высококачественными семенами является одним из способов борьбы за урожай. Показателями высокого качества семян являются их крупностью и повышенный абсолютный вес. Семена перед посевом должны быть рассортированы не только по размерам, но и по удельному весу. Очень важно, чтобы семена имели одинаковые размеры и одинаковый удельный вес, поскольку такие семена одновременно всходят.

Фрикционные свойства. Основной вид трения семян – трение скольжения. Динамический коэффициент внешнего трения fg для семян пшеницы, ячменя кукурузы по различным материалам составляют 0,3-0,5. Со статистическим коэффициентом fст он находится в соотношении fD=(0.6-0.7) fст. Коэффициент внутреннего трения семян основных зерновых культур =0,44-0,57.



Угол естественного относа семян зависит от их влажности. При увеличении влажности зерна пшеницы от 11-12 до 14-15% (критическая влажность зерна) угол естественного относа увеличивается от 340 до 370.

1. **Обзор способов и средств механизации посева семян.**
   1. **Способы посева и посадки.**

Рядовой посев – наиболее распространенный способ посева для целого ряда культур – культур, технических, овощных и др.

Рис.2.11 Схема рядового посева.

Расстояние *а* между рядками – ширина междурядий (рис.2.1) – является основной характеристикой этого способа сева и устанавливается для различных культур агротехническими требованиями.

Колосовые культуры – пшеница, рожь, ячмень – высеваются со стандартной шириной междурядья, а =15 см.

Для получения правильной конфигурации площади питания семян (менее вы) вытянутый прямоугольник

Применяется также и более узкие междурядья, а=6-7 см (узкорядный посев).

Чтобы более равномерно разметить растения по плоскости, применяют перекрестный способ посева. В этом случае сеялка проходит по полю в двух направлениях крест-накрест, расходую половину нормы высева при проходе по каждому направлению. При этом семена и развивающиеся из них растения распределяются в рядках реже, а рядков получиться больше и затраты труда на посев перекрестным способом увеличиваются.

Рис. 2.3. Схема гнездового способа посева.

Рис. 2.2. Схема перекрестного посева

Гнездовой способ посева и посадки характеризуется двумя размерами (рис.2.3): шириной междурядий *а* и шириной междугнездий *а*’.

В особых почвено-климатических условий применяется ряд специальных способов посева.

Бороздовой посев проводят с целью лучшего удержания и накопления влаги в почве. Этот способ применяют преимущественно в засушливых районах, часто для посева озимых культур. В бороздах зимние атмосферные осадки лучше задерживаются и впитываются в почву.

Гребневой посев проводят на вершинах гребней с целью лучшей аэрации и испарения излишней влаги почвы. Этот способ посева применяется в районах, где избыток влаги отрицательно сказывается на росте и развитии растений.

41…110

Разбросной посев (рис. 2.4) применяется на больших площадях, на избыточно увлажненных почвах и других специфических условиях, когда нельзя пользоваться наземными посевными агрегатами, эффективность аэросева считается достаточной в данных условиях. Рассеянные самолетом семена обычно не заделываются в почву.

Для одновременного высева семян сельскохозяйственных культур с минеральными удобрениями применяются

Рис. 2.4. Схема разбросочного способа посева.

специальные сеялки. При этом минеральные удобрения высеваются вместе с семенами в одни и те же бороздки или гнезда.

* 1. **Классификация посевных машин.**

На рис. 2.5 представлена классификация сеялок и сажалок по ряду общих признаков, имеющих существенное значение. По мере совершенствования техники для посева эта классификация может развиваться и дополняться в соответствующих направлениях.

Сеялки-сажелки

По назначению

Во высев. культуре

По способу агргатиров.

По типу высев. аппарата

По способу посева

Общего назначения

авиационные

Полуна-

весные

прицепные

навесные

Гидравли-

ческие

Вибрацион-ные

электронные

Пневмо-

струные

Пневмоме-

ханические

Пневма-тические

пунктирные

Широко-рядные

гнездовые

Механи-

ческие

узкорядные

рядовые

Комбиниро-

ванные

Универсаль-

ные

специальные

Рассадо-

псадочные

Сажалки деревьев

Картофеле-

сажалки

хлопковые

рисовые

зерновые

пропашные

технические

овощные

По назначению:

* сеялки общего назначения – сеялки, предназначенные для высева семян зерновых, риса и целого ряда наиболее распространенных культур;
* специальные – сеялки, высевающие семена только одной культуры, например – хлопковые;
* универсальные – сеялки, которые с незначительными регулировками могут высевать семена различных культур различными способами;
* комбинированные – сеялки, которые одновременно с высевом семян культуры высевают гранулы минеральных удобрений.

По высевающей культуре:

* в основу этого признака положено наименование той культуры, семена которой высевают машиной.

По типу высевающего (высаживающего) аппарата.

* наибольшее распространение имеют механические высевающие аппараты – катушечные и др. несмотря на надежность, такие аппараты значительно повреждают семена, после чего их всхожесть существенно снижается. До сих пор зерновые сеялки имеют такой грубый аппарат высева, из-за которого мы недополучаем 5-10 ц. зерна с гектара, что недопустимо;
* пневмонические и пневмомеханические высевающие аппараты пропашных сеялок в этом смысле более совершенны, однако в полевых условиях в их работе часты сбои из-за не плотности вакуумных устройств сеялки;
* струнные высевающие устройства созданы на кафедре сельхоз. Машин КГАУ. Такие высевающие аппараты не имеют подвижных частей, высевают семена воздушным потоком с избыточным давлением и практически не повреждают семена. Конструкция сеялки проста и надежна в работе;
* здесь же разработаны электронные высевающие устройства, работающие за счет вибрации одной из стенок высевающего аппарата. Электронная система такой сеялки управляет частотой и амплитудой колебаний стенки, т.е. управляет режимом работы сеялки.

По способу агрегатирования способ агрегатирования высевающей системы имеет существенное значение:

* навесные сеялки более компактны, маневреннее, но не обеспечивают требуемое ложе для семян, задана глубина заделки не всегда выдерживается;
* прицепные сеялки более, громоздкие, но применяются довольно широко, поскольку удобно агрегатируются со сцепками и обеспечивают довольно широко, поскольку удобно агрегатируются со сцепками и обеспечивают выравненность глубины заделки семян из-за копирования поверхности поля;
* прицепные сеялки малой ширины захвата нашли большое применение в фермерских и индивидуальных хозяйствах;
* полунавесные сеялки – это специальные сеялки;
* авиационные сеялки дорогостоящие, требуют тщательно отработанной технологии посева. Поэтому для такого высева семян нашли широкое применение дельтапланы, оборудованные специальными высевающими системами, работающими на небольших высотах 3-4 м.

**2.3. Сошники сеялок и сажалок.**

2.3.1. Типы Сошников.

Сошники делают бороздку, укладывают в нем семена или клубни и частично заделывают их почвой.

Сошники бывают с острым, прямым и тупым углом вхождения в почву. К первому типу относятся анкерные, ко второму – трубчатые, к третьему – полозовидные, двухдисковые и однодисковые сошники.

Анкерный сошник состоит из раструба, к которому присоединен наральник. Угол α вхождения наральника в почву меньше 900. Заглубление сошника регулируют навешиванием на него грузов или изменением угла α.

Действуя на почву, анкерный сошник раздвигает и поднимает почвенные частицы, что приводит к их перераспределению: нижние влажные поднимаются, а иссушенные, осыпаются вниз.

На засоренных почвах сошник обволакивается растительными остатками. Его тяговое сопротивление при заделке семян на глубину 5-6 см. составляет 50 Н.

Трубчатый сошник применяется при посеве по необработанной стерне. Он состоит из тех же элементов, что и анкерный, но несколько иной формы. Угол вхождения наральника в почву 900.



Клиневидный сошник образует бороздку, перемещая частицы почвы в стороны и вниз, тем самым не иссушая ее. Дно бороздки получается уплотненным, что желательно при посеве в засушливых районах. Глубина хода сошника регулируется навешиванием груза на хвостовик или натяжением пружины.

Такие сошники применяются для посева на небольшую глубину (до 4 см) семян льна, трав, свеклы и т.д. На засоренных и плохо обработанных комковых почвах они не могут работать. Тяговое сопротивление кленевидного сошника 30-40 Н. угол восхождения наральника в почву больше 900.

Дисковые сошники бывают с двумя или одним диском.

Двухдисковый сошник снабжен корпусом, относительного которого вращаются два диска, установленные под углом 10-110 один к другому. В передней части диски сходятся, образуя клин. Раструб для подвода семян расположен между дисками.

В однодисковом сошнике раструб для подачи семян расположен сбоку в задней половине диска. Бороздка раскрывается таким сошником при вращении диска, который одновременно перерезает растительные остатки. Вращаясь, диск очищается от налипшей почвы. Все это позволяет применить дисковые сошники на полях с растительными остатками и влажной почвой. Однодисковый сошник лучше углубляется, чем двухдисковый, поэтому он больше пригоден для твердых почв. Однако он уступает двухдисковому в равномерности заделки семян.

Для получения равномерной глубины посева диски овощных сеялок снабжают ограничительными ребордами. Раздвигая реборды в радиальном направлении, можно изменить глубину хода сошника.

Тяговое сопротивление двухдисковых сошников составляет 80-90 Н, при глубине посева до 6 см.

2.3.2. Рабочий процесс сошников.

Сошник значительно влияет на характер распределения семян в рядке на равномерность их заделки по глубине.

Почту в той или иной мере можно отнести к сыпучей среде. Поэтому частицы ее, раздвинутые щеками сошника, осыпаются, как только щеки освободят их от своего воздействия. При осыпании почва заходит в подсошниковой полости по некоторой наклонной поверхности *ab* (рис. 2.6). тогда семена, попавшие на подсошниковую поверхность осыпавшейся почвы, оказываются заделанными на разную глубину *h1, h2,h3*.

Опытами установлено, что с увеличением скорости движения сошника интенсивность осыпания почвы растет, а следовательно, большее е количество проникает в подсошниковую полость. По этой причине на скоростях движения 10-15 км/ч равномерность заделки семян по глубине ухудшается.

h3

а

h3

h3

b

Семена необходимо направлять так, чтобы они меньше попадали на осыпавшуюся почву подсошниковой полости. С этой точки зрения желательно, чтобы они попадали в бороздку ближе к передней части сошника, куда не проникает осыпавшаяся почва. Однако изменение направления потока семян не должно увеличивать неравномерность их распределения в рядке.

Рис. 2.6. Осыпание почвы в подсошниковую полость.

В полости сошника поток семян движется так, как и в семяпроводе, подчиняясь законам свободного падения. Однако на свободное падение накладывается влияние стенок раструба сошника, поверхностей, вращающихся дисков, отражателей и т.д. Ударяясь о них, семена изменяют траекторию падения, в связи с чем, ухудшается равномерность их распределения вдоль и поперек рядка.

Исходя из этого, целесообразно направлять семяпровод в сошнике так, чтобы семена меньше ударялись об элементы его поверхности. Это возможно при вертикальном или близком к нему направлении семяпровода в сошнике.

В дисковых сошниках между дисками ставят чистики, которые на ряду с очисткой диска, выполняют роль отражателей. Семена, ударяющиеся о чистики, направляются ближе к передней части сошника, чтобы попасть на дно бороздки, а не на осыпавшуюся почву.

V

ω

Для равномерного посева при работе на скоростях на 10-15 км/ч почву следует хорошо разрыхлять на одинаковую глубину.

Рис. 2.7. Осыпание почвы со стенок бороздки на семена.

Сошники оказывают влияние и на засыпание почвой семян, уложенных в бороздку. Агротехнически лучше засыпать семена влажными слоями почвы. Для этого необходимо, ссыпалась с некоторой глубины. Конструктивная форма сошника помогает достичь этого. Так в дисковом сошнике (рис. 2.7) почва на семена ссыпается поочередно, начиная с низших слоев *a1d1,* *a2d2, a3d3.* После прохода сошника начинают ссыпаться верхние слои.

1. **Агротехнические требования при посеве и посадке.**

Общими требование при посеве и посадке всех сельскохозяйственных культур являются: а) посев или посадка в наилучшие для каждой культуры в сроки в данном районе; б) равномерное распределение семян по площади поля; в) заделка семян на одинаковую глубину; г) строгое соблюдение нормы высева. Глубина заделки обусловлена особенностями высеваемой культуры и почвенно-климатическими условиями районов возделывания.

Нормы высева устанавливаются агротехническими требованиями, для разных культур в разных районах, в соответствии со способом посева задаются обычно в килограммах или центнерах на гектар. При равномерном распределении семян определяет среднюю величину площади (площадь питания), приходящуюся на одно растение. По некоторым агротехническим данным растения должны быть размешены так, не только площади питания были одинаковыми, но и форма и их расположения приближалась к квадрату. С агротехнической точки зрения, наиболее важными является обеспечение необходимой (оптимальной) густоты растений на единицу площади.

Применительно к рядовому посеву требования равномерного размещения семян по площади поля сводится к равномерному распределению их в рядах и выдержанности ширины междурядий. При выполнении указанного требования для обычной ширины междурядий в 15 см площадь питания представляет собой вытянутый прямоугольник, длинные стороны которого в 10-15 раз больше коротких.

При узкорядном посеве размещение растений более равномерно: *а*=7, 5 см семена в рядах располагаются примерно вдвое реже.

Дополнительными требованиями для рядового посева являются: прямолинейность рядков, отсутствие огрехов и пересевов и ровная поверхность засеянного поля. Что касается равномерности глубины заделкисемя, то при заданной глубине 3-4, 4-5 и 6-8 см средняя глубина заделки может отклониться от нее не более чем на см.



При пунктирном посеве кукурузы гнезда должны располагаться прямолинейно в продольном и поперечном направлении. Отклонение ширины основных междурядий от заданной допускается в пределах см; стыковых см; отклонение центров гнезд от линии поперечных рядков см.



Для пунктирного посева сахарной свеклы установлены следующие агротехнические требования: расстояние между одиночными клубочками = 3,5 см и 8 см должны выдерживаться не менее чем на 80 % площади при коэффициенте вариации не более 35 %.



1. **Расчет катушечного высевающего аппарата.**

Таблица 4.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Норма высева семян, Q кг/га | Объемный вес семян, r г/см3 | Ширина междурядий, m см | Диаметр колес сеялки, В м |
| 200 | 0,70 | 15 | 1,22 |

1. Под рабочим объемом – V0 катушки понимают объем семян высеваемых за один оборот. Этот объем состоит из Vж – объема семян высеваемых желобками катушки и Vа – объема семян прошедших в активном слое, т.е.:

**V0= Vж = Vа  (4.1)**

1. Объем семян высеваемых желобками катушки определяется через параметры катушки:

**Vж =Е\*z\*S\*lp  (4.2)**

где Е – коэффициент заполнения желобков, колеблющиеся в пределах 0,7–0,9. Для озимой пшеницы выбираем большее значение - 0,9.

z – число желобков

S – площадь поперечного сечения желобка

lp  - длина рабочей части катушки.

1. Объем семян активного слоя высеваемых за один оборот катушки можно представить как объем цилиндрической трубки длинной bp , внутренним радиусом r и наружным радиусом r+Cn:

**Va=π[(r+Cn)2-r2] lp=π lp Cn(d+Cn) (4.3)**

где d – диаметр катушки, мм. Поскольку проектируемый аппарат вписывается в стандартный корпус, принимаем d=50 мм.

Cn – приведенная толщина активного слоя.

1. Толщина активного слоя семян не превышает 4-6 кратной толщины семян. При толщине семян пшеницы 2,65-3,05 мм, толщина активного слоя равна 15 мм.

**Cn=0,5C (4.4)**

где C – толщина активного слоя.



Число желобков на катушке z=12. Получим:

lp=(0,9\*12\*31,8+1252,86)=37200

lp=мм.



1. **Агрооценка качества работы зернотуковой сеялки СЗ-3,6.**

При проверке качества работы сеялки определяют глубину заделки семян, норму высева семян и удобрений, ширину стыковых междурядий. При текущем контроле в начале сева проверяют глубину заделки семян, фактическую норму высева семян и удобрений и ширину стыковых междурядий.

Глубину заделки семян определяют во вскрытых бороздках по ширине захвата сеялки или сеялок агрегата. Бороздки раскапывают примерно длинной около 1м в 5-8 местах по ходу сеялки и замеряют линейкой глубину заделки семян от поверхности почвы, предварительно разровняв поверхность поля. Делают 50 -60 замеров.

Для надежного определения фактической нормы высева рекомендуется следующая методика проверки. Зная длину гона и ширину захвата сеялки (агрегата), норму можно проверить вначале по количеству высыпаемых семян и удобрений за 1-2 прохода агрегата. Найти фактическую норму высева можно по формуле:

**Qф= (5.1)**



где Q’ – количество семян и удобрений, высыпаемых за 1-2 прохода, кг

L – длинна поля, м

В – ширина захвата сеялки (агрегата), м

Перед посевом ящики семян и удобрений необходимо заполнить до краев. После посева ящики досыпать до весу (Q’).

В течении смены необходимо проверять фактические нормы высева семян и удобрений 2-3 раза.

Пример: если Q’=800кг, L=1000м, В=3,6м, то

Qф==222кг/га.



Стыковые ряды между двумя проходами агрегата проверяются раскапыванием рядков семян крайних рядков смежных проходов.

Учитывая, что во время, работы агрегата проводится систематический контроль качества работы, на приемочном контроле проводиться дополнительно только проверка глубины заделки семян и удобрений в 20-30 местах через 80-100 м, по диагонали участка. Кроме этого учитывают равномерность посева (отсутствие огрехов и просевов, участки с двойным высевом семян), прямолинейность рядков, обсев поворотных краев и полос поля, а также разных препятствий (опор ЛЭП и телефонной связи.