

# Шлифовка семян моркови, свеклы и томата для подготовки к инкрустированию и использованию сеялок точного высева

**А.В. Янченко, А.М. Меньших, М.И. Азопков, В.С. Голубович, С.В. Фефелова**

Показано влияние обработки семян на шасталке ШСС-0,5 на сыпучесть и угол их естественного откоса, а также на их изменение вследствие обработки насыпной массы семян (плотности). Описан технологический процесс для пневматических сеялок точного высева.

**Ключевые слова:** машина для шлифовки, семена, шлифование, инурустирование, технологический процесс, конструктивные параметры, морковь, свекла, томат.

Посевные характеристики семян – главный показатель для сеялок точного высева. Подготовка слабо сыпучих семян овощей – одна из основных проблем в доработке, инкрустировании и высева семян. Для увеличения их сыпучести существуют машины шлифовки, терки, в ходе работы которых с поверхности семян удаляются шипики, щетинки, ворсинки, выросты, неровности. Здесь важно не допустить травмирования семян, в частности узкого конца семянки (выроста) моркови, в котором находится зародыш, вышелушивания семян из клубочков столовой свеклы, излома семени у томата.

В последние годы во ВНИИ овощеводства – филиале ФГБНУ ФНЦО, в содружестве с рядом семеноводческих фирм страны, разработаны элементы технологий производства высококачественных семян овощных культур. В рамках выполнения научно-исследовательской работы

по Союзной программе «Повышение эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивных технологий и техники» нами совместно ОАО «Автоматика» разработаны технические средства для предпосевной подготовки семян овощных и пряно-ароматических культур с инкрустацией и дражированием. Использование этих машин позволяет в значительной мере механизировать процессы переработки вороха семян в селекции и первичном семеноводстве овощных культур [1].

Сегодня для протирки, шлифовки семян используют разработанные для обламывания остей у злаковых культур шасталку селекционно-семеноводческую ШСС-0,5 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка» (г. Воронеж) совместно с ВНИИО), шасталку-терку ШТС-0,5, терку овощных семян ТОС-0,7. Для обработки небольших объемов семян Приднестровским НИИСХ были разработаны установ-

ки для шлифовки семян УШС-50 М и терка ТС-0,1. Представляет интерес для протирки семян овощных культур так же лабораторная установка для щеточной очистки типа LA-H фирмы WESTRUP [2].

По принципу действия машины для протирки семян можно разделить на три группы с воздействием на семенной ворох:

- жесткими бичами (ТОС-0,7), молотилки, оснащенные подбарабаными из терочных сеток;
- щетками из эластичного ворса (LA-H фирмы WESTRUP);
- перемещающимися непосредственно в ворохе семян планками, пальцами на валу (УШС-50, ШСС-0,5).

Все машины содержат питатели, узел перетирки семян, систему аспирации с пылесборником, емкости для сбора чистого материала и отходов. Как правило, в процессе обработки семян происходит их микро- и макротравмирование, и, как следствие, снижение посевных качеств. Более всего всхожесть семян в процессе шлифовки снижается на терках. Недостаток этого способа шлифовки в том, что незначительные нарушения оптимальных режимов терок (частота вращения, величина зазора между декой и бичами) приводит к травмированию значительной части семян и снижению их всхожести на десятки процентов. При обработке двумя другими группами машин происходит самопротирка семян с щадящим воздействием на их поверхность. Однако при этом на части семян с поверхности не полностью удаляются шипики, щетинки, ворсинки, выросты, неровности. Семена с шероховатой поверхностью инкрустируются неравномерно, плохо калибруются (разделяются на фракции) и высеваются неравномерно. Известные приемы протирки семян в целом удовлетворяют требованиям

**Таблица 1. Влияние обработок на угол естественного откоса семян**

Культура, сорт	Угол естественного откоса семян на разных этапах их обработки, град.		
	исходный	после шлифовки ШСС-0,5	после шлифовки ШСС-0,5, очистка СМ-0,15, инкрустация ИД-10
Морковь (Витаминная 6)	42,01	40,94	35,03
Морковь (Форто)	42,53	40,39	35,01
Морковь (Нантская 4)	43,95	41,76	36,83
Свекла столовая (Бордо 247)	48,67	42,81	41,29
Томат (Новичок)	47,40	43,19	41,88

ям подготовки их для высева сеялками точного высева. Однако требования подготовки семян к инкрустированию более высокие – здесь необходимо не только протирать семена, но и шлифовать их поверхность. Это позволит снизить расход используемых для инкрустирования препаратов, и повысить осыпаемость с поверхности семян [3, 4].

Основная цель наших исследований – обоснование шлифовки семян моркови, свеклы столовой и томата с целью их подготовки к инкрустированию, обеспечивающей повышение качества инкрустирования семян, для использования сеялок точного высева. Посевные качества семян после доработки и инкрустации оценивали в соответствии с ГОСТ 32592-2013. Влияние на качество шлифовки семян оценивали в зависимости от степени шероховатости их поверхности с учетом требований к испытанию машин СТО АИСТ 10.2-2004 и ОСТ 10 10.4-2001.

Шасталка семян ШСС-0,5 предназначена для шлифовки, протирки и выравнивания поверхности семян моркови, столовой свеклы и томата. Основные узлы машины: рама, привод, приемный бункер, рабочая камера, штифтовый вал, аспирационный канал, циклон с пылесборником [6].

Рабочий процесс шасталки заключается в следующем. Исходный материал загружается в приемный бункер, откуда он самотеком посту-

пает в верхнюю часть рабочей камеры. Далее материал перемещается внутри камеры к выгрузному окну. Во время перемещения материала на него воздействуют штифты вращающегося вала, в результате чего происходит перетираание, шлифовка семян. Дойдя до нижней части рабочей камеры, обработанный материал отжимает подпружиненную заслонку и через выпускное отверстие поступает на лоток. С лотка материал поступает в аспирационный канал, где происходит его разделение: легкие примеси воздушным потоком выносятся в циклон, из которого они периодически удаляются. Воздушный поток с пылью из циклона поступает в пылесборник, в котором он очищается от пыли и выводится из него. Очищенный материал в канале опускается вниз и поступает в приемник семян. Частота вращения штифтового вала 800-1200 об/мин, угол наклона рабочей камеры к горизонтали 25-40°.

Результаты исследований показывают, что испытываемые технические средства позволяют получать для инкрустирования семена удовлетворительного качества. В процессе обработки с поверхности семян стираются неровности, бугорочки, ворсинки, щетинки и т.д. (рис.). После протирки и шлифовки на роторно-шлифовальной машине с поверхности семян полностью удаляются щетинки, шипики, ворсинки и грубые неровности.

Масса образующихся при этом пылевидных частиц составляла от 1,5 до 3,0% от исходной массы семян в процессе протирки и до 0,3% в процессе шлифовки.

Один из показателей сыпучести семян – угол естественного откоса. Чем выше сыпучесть семян, тем меньше угол. В результате шлифовки семян удалось существенно повысить сыпучесть и уменьшить угол естественного откоса (табл. 1). После доочистки на семяочистительной машине СМ-0,15 семена всех культур по показателю сыпучести удовлетворяли требованиям, предъявляемым для инкрустации и дражирования, а также однозернового высева на современных сеялках точного высева [5].

После шлифовки, с уменьшением угла естественного откоса, увеличивается насыпная масса семян (плотность). Это связано с тем, что, благодаря отсутствию шипиков, щетинки, ворсинки, выростов и других выступающих неровностей на поверхности, семена ложатся в емкостях ближе одно к другому. Визуальный осмотр после шлифовки и доработки семян показал, что на поверхности протертых семян моркови отсутствуют целые шипики и щетинки, а на поверхности семян томата – ворсинки. При осмотре не наблюдали также битых и поврежденных семян.

Кроме повышения сыпучести обработка ведет к повышению насыпной массы семян (табл. 2).

Средняя производительность шасталки ШСС-0,5 за 1 ч чистого времени при обработке семян моркови и столовой свеклы превышает 400 кг и семян томата – 250 кг. На шасталке ШСС-0,5 удовлетворительное качество протирки семян достигается только при массе вороха не менее 4-5 кг. Производительность машины задает оператор, он устанавливает ее в зависимости от состояния семян исходного материала для условий обеспечения качественной протирки и шлифовки семян. Как правило, первоначально обрабатывают образец семян и визуально оценивают качество их протирки и шлифовки. При необходимости корректируют режимы настройки машины.

Таким образом, в результате обработки семян удалось получить достаточно сыпучий материал для стабильной работы высевающего аппарата сеялок точного высева. В подготовке семян моркови, свеклы и томата для сеялок точного высева целесообразно применять технологию

**Таблица 2. Насыпная масса семян на разных этапах обработки**

Культура, сорт	Вид обработки семян	Средняя насыпная масса семян, г/л	Доля от исходного показателя, %
Морковь (Форто)	до обработки	312,1	
	шлифовка на ШСС-0,5	402,2	128,9
	шлифовка на ШСС-0,5 и очистка на СМ-0,15	415,8	133,2
	шлифовка на ШСС-0,5 и очистка на СМ-0,15, инкрустация ИД-10	425,7	136,4
Свекла столовая (Бордо 247)	до обработки	203,5	
	шлифовка на ШСС-0,5	251,8	123,7
	шлифовка на ШСС-0,5 и очистка на СМ-0,15	266,9	131,2
	шлифовка на ШСС-0,5 и очистка на СМ-0,15, инкрустация ИД-10	271,6	133,5
Томат (Новичок)	до обработки	265,2	
	шлифовка на ШСС-0,5	358,1	135,0
	шлифовка на ШСС-0,5 и очистка на СМ-0,15	382,7	144,3
	шлифовка на ШСС-0,5 и очистка на СМ-0,15, инкрустация ИД-10	389,4	146,8



гическую цепь: шасталка – протирка, шлифовка; сортировка – очистка, калибровка – инкрустация.

**Библиографический список**

1. Шайманов А.А., Янченко А.В. Предлагаем комплекс машин для предпосевной подготовки семян // Картофель и овощи. 2008. № 2. С. 23.  
 2. Янченко А.В., Шайманов А.А., Быковский Ю.А., Азопков М.И. Технические средства для обмола та стеблевых семенников и первичной обработки вороха семян в селекции и первичном семеноводстве овощных культур // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур. Сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям. М., 2016. С. 319–327.  
 3. Быковский Ю.А., Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С., Фефелова С.В., Багров Р.А. Перспективные препараты для инкрустирования се-

мян столовых корнеплодов // Картофель и овощи. 2018. № 5. С. 16–19.  
 4. Быковский Ю.А., Голубович В.С., Голубев В.Д., Леунов В.И., Шайманов А.А., Янченко А.В. Предпосылки получения выравненных всходов овощных культур // Картофель и овощи. 2017. № 8. С. 18–21.  
 5. Быковский Ю.А., Шайманов А.А., Голубович В.С., Янченко А.В., Багров Р.А. Возделывание столовых корнеплодов на профилированной поверхности // Картофель и овощи. 2017. № 12. С. 18–22.  
 6. Дринча В.М., Перелюбский А.З. Остеотделительные и терочные машины в технологиях послеуборочной обработки и подготовки семян [Электронный ресурс]. URL: [http://www.perfectagro.ru/pdf/tehnolog/tehnolog\\_3.html](http://www.perfectagro.ru/pdf/tehnolog/tehnolog_3.html). Дата обращения: 12.11.2018.

**Об авторах**

**Янченко Алексей Владимирович**, канд. с.-х. наук, в.н.с. лаборатории механизации семеноводс-

тва отдела технологий и инноваций, Всероссийский НИИ овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО).

E-mail: [laboratoria2008@yandex.ru](mailto:laboratoria2008@yandex.ru)

**Меньших Александр Михайлович**, канд. с.-х. наук, в.н.с., зав. отдела технологий и инноваций, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО.

E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**Азопков Максим Игоревич**, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела технологий и инноваций, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**Голубович Виктор Сергеевич**, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела технологий и инноваций, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО.

E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**Фефелова Светлана**

**Владимировна**, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела технологий и инноваций, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**Grinding of carrot, beet and tomato seeds to prepare for incrustation and use of precision seeders**

**V.A. Yanchenko**, PhD, leading research fellow, head of laboratory of mechanization of seed growing, department of technologies and innovations, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – the branch of FSBSI Federal Scientific Vegetable Center (ARRIVG – the branch of FSBSI FSVC).

E-mail: [laboratoria2008@yandex.ru](mailto:laboratoria2008@yandex.ru)

**A.M. Menshikh**, PhD, leading research fellow, head of department of technologies and innovations, ARRIVG – the branch of FSBSI FSVC. E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

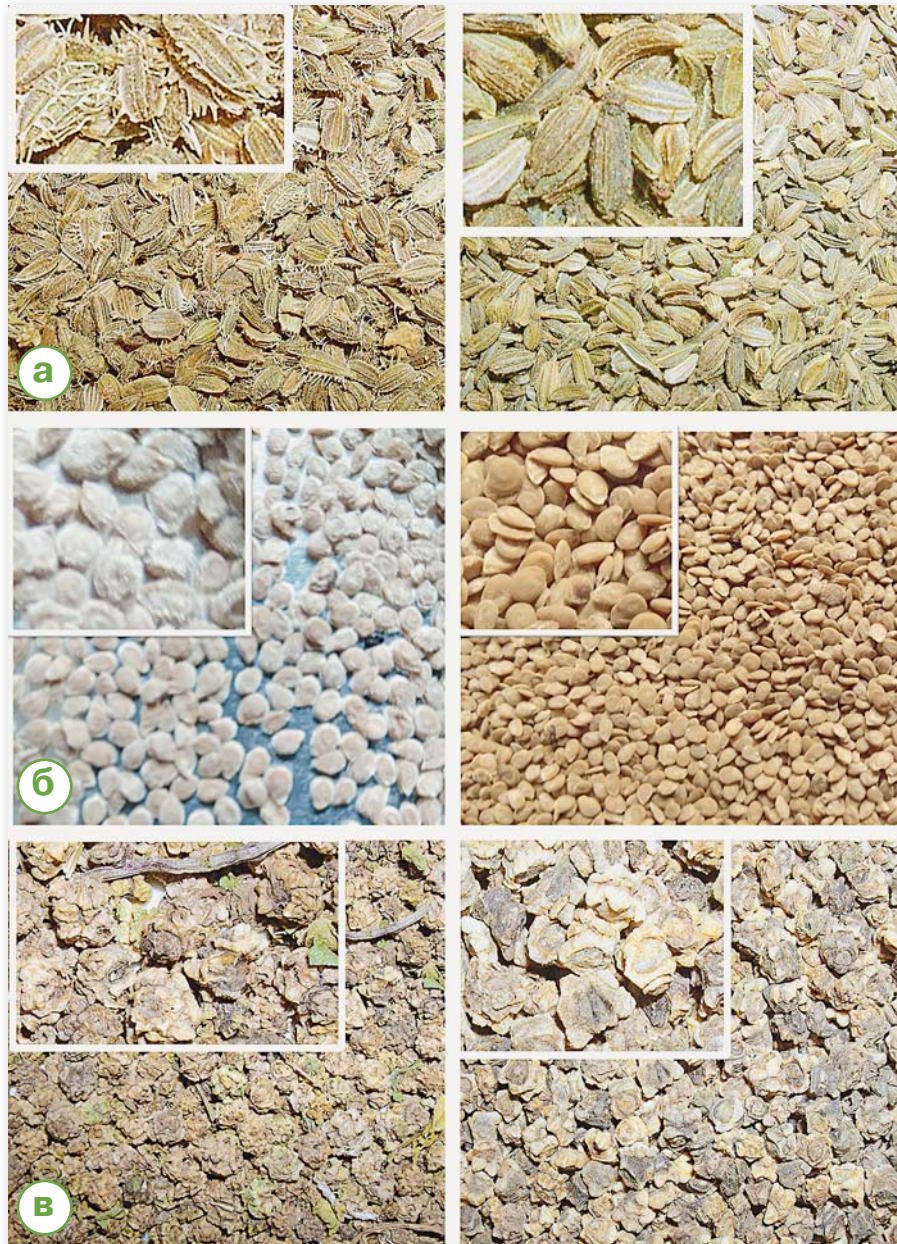
**M.I. Azopkov**, PhD, leading research fellow, department of technologies and innovations, ARRIVG – the branch of FSBSI FSVC. E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**V.S. Golubovich**, PhD, senior research fellow, department of technologies and innovations, ARRIVG – the branch of FSBSI FSVC. E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**S.V. Fefelova**, PhD, senior research fellow, department of technologies and innovations, ARRIVG – the branch of FSBSI FSVC. E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

**Summary.** Influence of seed treatment on deawner and huller machine SHSS-0,5 on flowability and angle of repose is shown, as well as their change as a result of processing of seeds density. Technological process of seed preparation for pneumatic precision seeders is described.

**Keywords:** machine for grinding, seeds grinding, incrustation process, construction parameters, carrot, beet, tomato.



Семена до шлифовки (слева), после шлифовки (справа), а – моркови, б – томата, в – свеклы