

Аэросепараторы. Реклама, реальность и немного теории.

На анализ аэросепараторов нас вынудили некорректные сравнения в их рекламных материалах с решётными сепараторами вообще и с нашими в частности. Мы имеем полное право критически разбирать перегибы в рекламе аэросепараторов, так как в свое время сами произвели и испытали сепаратор такого класса. Но об этом чуть ниже.

Для начала несколько цитат:

<http://almazselmash.ru/production.html> - «**АЛМАЗ МС**»

*Выходной воздушный поток уносит с собой **всю** пыль, шелуху и солому, в связи с этим в фракционные бункеры для очищенного зерна попадает зерно **идеального** товарного вида.*

*Наша машина для очистки зерна **за один проход** делает предварительную, первичную и вторичную очистку вороха и одновременно с этим проводит сепарацию зерна по удельному весу.*

<http://agro-vigs.com/grain-separators/tor-ism-50-tsok.html> «**ТОР ИСМ**»

*Чтобы понять степень экономичности зерновых сепараторов **ТОР™** НПК "Агро-Вигс", нужно определить, с какими моделями мы сравниваем их характеристики. С решётными сепараторами зерна, которые ранее применялись в сельском хозяйстве и на сегодня морально устарели, мы нашу продукцию сравнивать не будем*

*Достойные сравнения аналоги возьмем в том же классе, к которому принадлежат и наши машины - в классе аэродинамических зерновых сепараторов. ... По таким показателям, как очистка зерна от примесей и его сортировка, аэродинамические зерновые сепараторы приблизились к **технологическому совершенству**.*

*Сравнительный расчёт эффективности сепараторов **ТОР™** и решётных сепараторов при подготовке семян к посеву: **Всхожесть семян при калибровке решётными сепараторами – 75%**. Всхожесть семян при калибровке сепараторами "Агро-Вигс" – 98%.*

Каждое зёрнышко будет точно соответствовать параметрам, заданным при подготовке семян к посеву, и оно не будет повреждено в процессе сепарации.

<http://techagroservice.com/katalog/mako-100/> «**МАКО**»

*Использование данного оборудования позволяет повысить урожайность на 35%. В большинстве случаев машина **МАКО** способна заменить ряд машин по очистке и калибровке зерна, причем доводя качество семенного материала до ГОСТа и даже выше... Высокая разрешающая способность сепараторов позволяет производить первичную и вторичную очистку зерна, причем без ограничений по засоренности и влажности исходного материала..... отсутствие повреждения зерна при очистке.*

<http://agrosep mash.com.ua/p180128226-bezreshyotnyj-separator-ism.html> «**ИСМ**»

*Отбирая семена на посев при помощи **ИСМ**, можно добиться прироста урожайности до 30%. Аэродинамический сепаратор **ИСМ-100** — это уникальная машина для сепарации сыпучих материалов по весу. Используя этот принцип сепарации, мы можем очищать зерно от любого рода примесей*

*Сепаратор **ИСМ** – это уникальная, эффективная технология очистки и калибровки семян сельхоз культур. При этом **зерно не травмируется** и имеет высокую степень очистки от легких, крупных и мелких сорной и зерновой, органических, минеральных и других трудноотделимых примесей. Вынос отсутствует !!!*

<http://www.aeromeh.com/technology/> «САД»

Универсальной, безрешетной, многофункциональной сепарирующей машине способной очистить и откалибровать зерно любой влажности по удельному весу, выделяя в самостоятельные фракции зёрна нижней, средней и верхней части колоса, початка, корзинки и т.д. В сепараторе используется инновационный запатентованный способ, базирующийся на принципах пневмоники и струйной техники, который позволяет сепарировать зерно по удельному весу с высокой точностью. Вынос отсутствует !!! САД калибрует семена по биологической ценности. Приобретая САД, Вы получаете прибавку урожая до 40%. Отбор зерна с высоким содержанием белка, повышая тем самым классность товарного зерна;

<http://www.xprod mash.com.ua/vozdushnye-separatory-alma> «ALMA»

-Воздушный (аэродинамический) сепаратор ALMA - это **идеальное решение** для аграрного производства

- увеличивать качество посевного материала до 40% и всхожесть посевов до 99%!

- Подобные машины для очистки и калибровки сыпучих материалов заменяют собой 2-3 машины из технологической цепи по очистке зерна

Перед нашими собственными комментариями дадим слово честному производителю:

[«Пневмосепаратор семян «АЛМАЗ-С»,](http://www.agrohimmash.ru/Catalog/TechMain_Separat_Super-Almaz.html)

http://www.agrohimmash.ru/Catalog/TechMain_Separat_Super-Almaz.html

«.. «АЛМАЗ-С» – функциональный аналог украинских сепараторов семян «Алмаз» и «САД». **За счет агрессивной и не всегда правдивой рекламы украинских конкурентов, у наших клиентов возникает некоторая переоценка возможностей наших и украинских аэродинамических сепараторов.**

Хотя сепараторы и относятся к классу зерноочистительных машин, но они не всегда хорошо справляются с очисткой вороха (с первичной очисткой). В названии машины уже заложен ответ: сепарация, значит сортировка (сортировка уже очищенного).... Совсем не значит, что аэродинамические сепараторы плохо очищают семена, очищают и даже очень хорошо, особенно трудноотделимые примеси. Но вот только **очистку вороха производят хорошо не всегда.** .. У нас много примеров, когда **небольшие фермерские хозяйства успешно используют наши сепараторы семян для очистки даже сильно засоренного вороха в два прохода.** Для малых объемов и небольшой производительности и при ограниченности финансовых ресурсов их устраивает такая универсальность пневмосепараторов и **среднее качество по очистке вороха.** ...

Принцип работы сепаратора – это разделение зерна по весу с точностью $\pm 3\%$. **И если частицы зерна, земли или стеблей одного веса с зерном, то они будут в одном лотке с поправкой на парусность.** Поэтому предварительная, а иногда и первичная очистка обязательна.

.... возможности сепараторов семян «АЛМАЗ-С» по очистке семян от трудноотделимых примесей, например, пшеницы от татарской гречихи или от овсяга или разделения зерносмесей, наиболее полно проявляются в **предварительно очищенном зерне.**

.... Но их технические возможности не безграничны и надо трезво подходить к тем требованиям, которые Вы желаете получить от аэродинамических сепараторов. Они не могут заменить весь комплекс зерноочистительных машин. Нам хочется иметь честные отношения с крестьянами и видеть их повторными покупателями нашей с/х техники. Поэтому мы и пытаемся разъяснить некоторые особенности аэродинамических сепараторов, но которые с лихвой покрываются их даже несколькими достоинствами по точнейшей сортировке семян и при очистке семян от трудноотделимых примесей.»

Нам импонирует честный подход наших коллег к заказчикам, мы сами следуем этому принципу. Например, в тех.документации сепаратора А1-БИС-100 разработчиками указана производительность 100 тонн в час на предварительной очистке, его производители, как и производители его аналогов А1-БСП-100, Р6-СВС-100 (как в прочем и SMA 20 Schmidt-Seeger, пока он не был поглощен BUEHLER) в рекламе указывают 100 тонн в час. Мы для БСХ-100 указываем производительность 80 тонн в час. При этом - принципиальная схема, площадь решет, углы наклона решет, частота колебаний, размеры и формы отверстий в решетках – т.е все параметры влияющие на производительность у всех машин одинаковые. Отличия только в деталях конструкции, которые влияют на надежность и удобство эксплуатации, в качестве производства, в применяемых материалах и комплектующих (естественно, у нас [лучше](#).) Почему мы указываем 80 т/ч? Потому что, практика эксплуатации в наших условиях (реальной засоренности и влажности поступающего зернового вороха) показала, что да, конструкция сепаратора может пропустить 100 тонн вороха за час, но при резком ухудшении качества после нагрузки 80 т/ч. В погоне за рекламными цифрами мы не хотим вводить в заблуждение заказчиков. Реальные цифры заказчик все равно увидит в процессе эксплуатации. Многие наши именитые коллеги на раз спотыкались о свою рекламу, сталкиваясь с украинскими реалиями... Кстати, сейчас на сайте BUEHLER вы не найдете никаких цифр о производительности и качестве очистки SMA 20 (и не только).

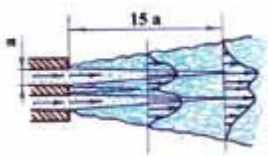
Вернемся к аэросепараторам. После развала СССР, самолетостроение в Украине пошло на спад и много авиационных специалистов оказались невостребованными по основной специальности. Но у каждой монеты – две стороны. И специалисты с фундаментальными знаниями нашли себя в смежных (и не очень) отраслях. Один из них – Фадеев Леонид Васильевич – в прошлом конструктор авиационных двигателей, начальник лаборатории газовой динамики, заведующий кафедрой конструкции авиационных двигателей, последние годы занимается разработкой и производством оборудования для очистки зерна и производства семян различных с/х культур. Леонид Васильевич не просто «занимается разработкой», он, не будучи узким специалистом в этой отрасли, смело ринулся изобретать свой «велосипед» в зерноочистке, и добился неплохих результатов. Автор 20 патентов на изобретения техники по щадящей технологии производства отборных семян.

И хотя, мы, как практики серийного производства оборудования для промышленных масштабов очистки зерна, которое успешно и с гарантированным результатом эксплуатируется в тысячах хозяйств, с определенным консерватизмом (иногда со скепсисом) относимся ко многим идеям Леонида Васильевича (это тема отдельной статьи), но его одержимость щадящей технологией повлияла и на наши конструктивные решения при модернизации серийного оборудования. К примеру, мы разработали питатель с качающимся грузовым дозировочным клапаном, который заменяет шнек (один из элементов с повышенным травмированием зерна) на загрузке зерна в сепараторы, а также отказались от битера в СПО (подробнее по [ссылке](#)).

Мы с огромным уважением относимся к Леониду Васильевичу, его энтузиазму и фундаментальным знаниям, изучаем все его материалы. К слову, первые машины Фадеева - ССФ-1, ОКМФ-1 были произведены на нашем заводе.

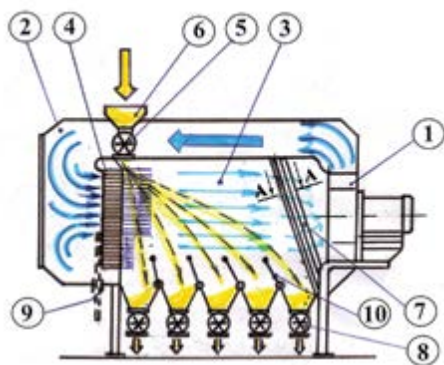
История взаимоотношений Леонида Васильевича с аэросепараторами изложена ниже.

«... Сносящий поток воздуха, должен иметь равномерную структуру, как по параметрам турбулентности (масштаб и интенсивность) итак и по эюре скорости. При смешении струй (что и происходит в машинах типа «АЛМАЗ» и «САД») такую равномерность получить просто невозможно.



Даже если предположить равенство параметров в исходном сечении струй, то картина их смешения только по эюре скорости выглядит так (рис. 94).

Рис. 94. Схема смешения струй воздуха при равных начальных скоростях.



А если ещё наложить на эту неравномерность вихревую структуру, это понятно, что никакого равномерного воздействия на зерно в такой камере смешения струй воздуха получить невозможно.... Понимая все сложности стоящей задачи, мы разработали машину, максимально отвечающую указанным требованиям (кроме сушки). Струйный сепаратор (ССФ-1) работает следующим образом:...

Между ресивером и рабочей камерой установлен хонейкомб (4), в котором происходит переформирование масштабов турбулентности из случайных и разных в ресивере в строго упорядоченные на входе в рабочую камеру. Переформирование происходит в пяти тысячах одинаковых каналов прямоугольного сечения, длина которых равна 15 калибров, как и требуется для полного выравнивания потока (рис. 96).

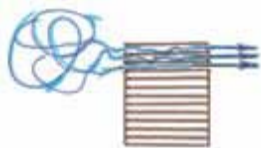


Рис. 96. Схема движения воздуха, имеющего вихревую структуру через хонейкомб.

....Благодаря упорядоченной структуре потока в рабочей камере и возможности глубокого регулирования, удалось получить высокое качество распределения зерна по плотности при работе по первому варианту и высокоэффективную его очистку при работе во втором варианте. По сути **ССФ-1** это машина второго поколения в своем классе, т.е. в классе машин, разделяющих семена по плотности, при их падении в сносящем потоке воздуха. Но даже выровненный управляемый сносящий поток воздуха за 1 секунду падения зерна в нем строгого разделения по плотности выполнить не может, особенно с семенами сложной формы. **Это лишний раз подтверждает, что ничего лучшего, чем пневмовибростол в арсенале машин по выделению высокопродуктивных семян пока нет.»**

Эта статья была опубликована в 2011, а уже в конце 2013 Фадеев Л.В. [пишет](#):

«Разрабатывая зерноочищающие и калибрующие машины разного принципа взаимодействия с зерном, анализируя разработки ведущих отечественных и зарубежных фирм, создающих такие машины, мы пришли к **убеждению, что машин, которые бы отвечали различным требованиям эксплуатации – не существует, и само направление по созданию универсальной мономашины тупиковое.** По той причине, что **задачи по качеству очистки, производительности, количеству необходимых фракций при очистке зерна и его калибровке с учетом разных по физическим и геометрическим показателям различных с/х культур, так отличаются, что решить их в рамках какой-то одной эффективной универсальной машины невозможно.»**

В 2014 году в статье «Аэросепараторы. Мифы и реальность», на основании практического опыта по перекалибровке семян после аэросепараторов Фадеев Л.В. подводит итог своему опыту по работе с аэросепараторами и попыткам его улучшения:

«...Таким образом, в качестве заключения можно сказать, что **аэросепараторы** имеют явное преимущество за счет своей простоты и дешевизны и могут быть без ограничений использованы **для удаления легковитаемого сора** для любых с/х культур. **А для калибровки семян по размерам, по плотности и, вообще, для более строгой очистки необходимо применять машины, отвечающие указанным задачам.**»

"АгроПартнер. Украина" №30 (505) от 04.08.2014 г. «Аэросепараторы. Мифы и реальность» http://issuu.com/agropartner/docs/n505_01

На сайте ООО «Спецэлеватормельмаш» струйный сепаратор уже не представлен, как нет аналога такой машины и у Bühler, Cimbria, PETKUS и т.д.

Собственно на этом можно было бы и закончить, но мы вставим свои «пять копеек» в разбор мифов в недобросовестной рекламе аэросепараторов.

Начнем с теории, в рекламах указан принцип работы сепаратора – это разделение зерна:

- по весу - «ИСМ»
- по удельному весу - САД, АЛМАЗ МС, АЛМА
- по массе и размерах - МАКО
- по весу ... с поправкой на парусность - АЛМАЗ-С,

Какой ответ правильный?

Точно не по «по удельному весу» - целое зерно и мелкие частички раздробленного зерна имеют одинаковые удельный вес, но горизонтальный поток воздуха унесет мелкие частички гораздо дальше... так, что доверять или нет всему, что написано в рекламных материалах дальше после «удельного веса» - выбор читателя.

В условиях Земли для наших целей различиями между массой и весом можно пренебречь, так, что эти варианты с добавкой «и размерах», «с поправкой на парусность» - ближе к истине.

Правильный ответ – разделение по соотношению – веса, размера и формы каждой частицы. Частицы одного веса, но разных размеров – разделятся, (парусность разная), частицы одного размера, но разного веса – разделятся, (скорость падения в воздухе разная), а частицы разного веса, имеющие разные размеры – могут оказаться в одном лотке, (соотношение скорости падения и парусности). Совокупный термин, учитывающий все три составляющие, от которых зависит распределение частиц в воздушном потоке, есть, это **«скорость витания»**.

«Средняя скорость восходящего воздушного потока, при которой частица не будет иметь вертикального перемещения, а будет находиться во взвешенном состоянии называется скоростью витания»

Это упрощенная теоретическая схема, надо еще учесть, что **«...при движении в воздушном потоке зерновка поворачивается, поэтому действие воздушного потока на зерно неодинаково.**

Действующая сила сопротивления воздушному потоку R может изменяться для одного и того же зерна в широких пределах, что создает неопределенность при

сортировке воздушным потоком. Например, для пшеницы $\frac{R_{max}}{R_{min}} = 2$, для овса $\frac{R_{max}}{R_{min}} = 6$.
Если одно и то же зерно несколько раз бросать в наклонном воздушном потоке, то оно в разных случаях отклонится потоком в направлении скорости на различную величину...»

[«ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА»](#)

Кроме этого надо учесть вихревую структуру воздушного потока после вентилятора и толщину слоя загрузки, эти факторы приводят к столкновениям зерен (и посторонних частиц) между собой, что искажает результат действия сил гравитации и «парусности», в результате мы видим целое зерно в отсеке для камней, присутствие щуплого зерна в семенной фракции и наоборот.

К вопросу - **«зерно не травмируется».**

Вы не найдете на сайтах производителей данных о скорости воздушного потока в горизонтальных аэросепараторах. Ясно, что начальная скорость основной струи воздуха для разделения зерна должна быть сопоставимой со скоростью витания (для полноценной пшеницы скорость витания равна 8,9-11,5 м/с) в границах 4,5-9,0 м/с.

В нижней части траектории падения, на выходе из аэросепаратора, скорость зерна сохраняет значительную горизонтальную составляющую, что в сочетании с большей высотой падения, по сравнению с вертикальными или наклонными пневмоканалами классических сепараторов, вызывает намного более сильный удар о внутренние перегородки которые разделяют зерно на фракции. Если учесть, что в вертикальных и наклонных пневмоканалах зерно падает против струй воздуха, скорость которой немного меньше скорости витания, то разница в силе удара будет отличаться в разы.

О травмировании зерна в решетных сепараторах с вертикальными пневмоканалами. Главные источники травмирования зерна в таких машинах – бiter или шнек на загрузке, щеточные или скребковые очистители решет. В наших машинах на загрузке мы применяем питатель, который не травмирует зерно и у нас решета очищаются резиновыми шариками. Травмирование зерна во время прохождения через и по решетам – минимально, а травмирование в аспирационных каналах в разы меньше чем в горизонтальных аэросепараторах, по причинам указанным выше.

«Всхожесть семян при калибровке решётными сепараторами – 75%. Всхожесть семян при калибровке сепараторами "Агро-Вигс" – 98%.»

Нам неизвестны источники такой статистики, на сайтах производителей аэросепараторов нет ссылок на опубликованные исследования. Оставим эти голословные утверждения на их совести. Со своей стороны приведем пример научного подхода к оценке всхожести семян в зависимости от способа отбора:

«Использование различных физико-механических показателей в качестве признаков делимости приводит к разным результатам сортирования-калибрования-обогащения зерновых масс. Наиболее полное разделение зерновой массы на фракции различного качества, в том числе высокого, достигнуто за счет показателей «ширина и плотность зерновки» (табл. 4). При таком способе сепарирования получено по две фракции семян (крупная и средняя по размеру, тяжелая и средняя по весу) с выходом 80,8 и 75%, которые характеризовались наиболее высокой полевой всхожестью и урожайностью. При этом семена по плотности разделяли мокрым способом, с их погружением в растворы определенной солевой концентрации. Такой способ исключает побочное влияние других признаков делимости, например, парусности зерновки.»

Таблица 4. Качество семян кукурузы в зависимости от способов сепарирования в режиме сортирования-калибрования-обогащения

Способ		Выход семян, %	Всхожесть, %		Урожайность зерна, т/га
признак делимости семян (основной)	фракция		лабораторная	полевая	
Ширина зерновки	крупная	24,8	98	86	7,84
	средняя	56	98	87	7,72
	мелкая	19,2	95	72	6,05
Толщина зерновки	крупная	38,9	97	81	7,1
	средняя	49,6	98	80	7,13
	мелкая	11,5	97	80	7,05
Плотность зерновки	тяжелая	48,6	99	88	7,98
	средняя	26,4	98	87	7,51
	легкая	25	94	70	6,15
Парусность	тяжелая	30,4	97	83	7,15
	средняя	38,1	98	80	7,08
	легкая	31,5	96	79	6,82

Влияние парусности, которое включало комплекс признаков (удельная масса, форма, крупность, концентрация зернового потока) проявилось в том, что было получено три фракции примерно равного выхода и качества между собой. Это свидетельствует о том, что в каждой из фракций содержалась значительная часть семян других фракций.»

[Кирпа Н.Я. Принципы и способы сепарирования зерновых масс / Хранение и переработка зерна. – 2011. – №4\(142\). – С. 33-36.](#)

Кроме того, калибровка на решетных сепараторах по размеру это только подготовительный этап для окончательной сортировки по плотности на пневматическом сортировальном столе (ПСС).

«В науке и практике сепарирования семян на протяжении последних десятилетий актуален вопрос о предпочтительности использования на стадии окончательной очистки ПСС или пневмосепаратора. Например, известны результаты сравнительных исследований (табл. 5) сортирования семян подсолнечника на ПСС и на пневмосепараторе (В.А. Барисенев «Подсолнечник», 1975, с . 499-500). Автор делает вывод: «Благодаря тому, что разделение семян подсолнечника на ПСС происходит по совокупности признаков, посевные качества отсортированных на нем семян получаются выше, чем при других способах обработки».

Таблица 5. Посевные качества семян подсолнечника сорта Передовик, отсортированных на пневмостолу и на пневмосепараторе.

Предварительное разделение на решетках			Способ сортирования, название и марка машины	Выход отсортированных семян, %	Энергия прорастания, %
№ фракции	выход фракции, %	энергия прорастания семян, %			
I	21,9	81	Пневмоколонка ОПС-1	51,2	84
			Пневмостол ССП-1,5	58,3	92
II	47,7	89	Пневмоколонка ОПС-1	54,5	91
			Пневмостол ССП-1,5	60,1	93

Известны сравнительные исследования сепарации семян на пневмосепараторе и на ПСС (А.С. Матвеев, 1988 г.). Исследования проводились на семенной смеси пшеницы по двум схемам. При первой схеме исходную смесь семян делили на пневмосепараторе, примерно на две равные фракции, а после каждую фракцию отдельно сепарировали на ПСС. При второй схеме, наоборот, сначала исходный материал разделили на ПСС на две примерно равные фракции, а после - на пневмосепараторе. Результаты исследований показали, что первая схема эффективнее, чем вторая. При этом автор отмечает: «Пневмосепаратор, выделяющий отдельные частицы отхода и сорных семян из семян основной культуры по единственному признаку делимости – аэродинамическому свойству, не может эффективно дочищать очищенный на ПСС материал, ибо последний разделяет частицы сыпучего материала по их комплексному признаку разделения».

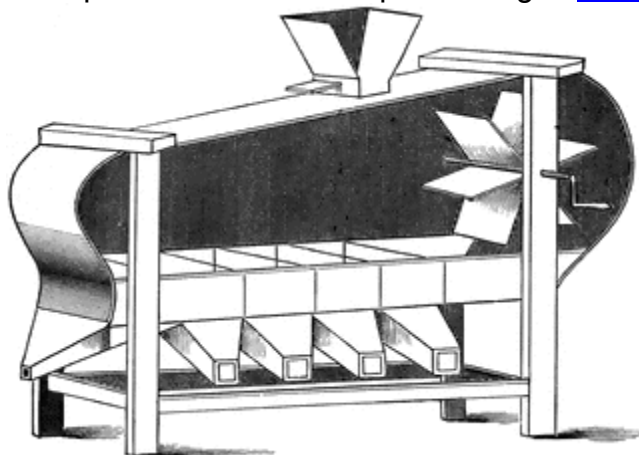
В работе (В.М. Дринча, 2005), также показано, что предварительное фракционирование семян на пневмосепараторе и последующее разделение каждой фракции на ПСС существенно повышает эффективность сортирования семян.

Приведенные выше результаты исследований показывают, что практические потенциальные возможности сепарации семян на стадии окончательной очистки на ПСС выше, чем в пневмосепараторах...»

Сепарирование семян на пневматических сортировальных столах. Дринча В.М., доктор технических наук, Перелюбский А.З., инженер, Кремнев А.Н., инженер, ОАО ГСКБ «Зерноочистка», Павлов С.А., кандидат технических наук, ВИМ.

Насчет «уникальной технологии» ... «инновационный запатентованный способ, базирующийся на принципах пневмоники и струйной техники»

Наберите в поисковой строке Google: [«winnowing machine»](#) и посмотрите картинки ...







«Самым «удивительным» направлением новой техники являются пневмосепараторы типа Алмаз-С (Агротех, Агрохиммаш), СПС-10 (Воронежсельмаш), САД (НПФ Аэромех) и другие подобные конструкции. Принцип работы пневмосепаратора прост и незатейлив. Исходное зерно из приемного бункера по вибрлотку подается в нормализованный по направлению скорости горизонтальный воздушный поток. Воздушным потоком за счет различия в аэродинамических свойствах частицы относятся на разное расстояние и попадают в соответствующий сборник фракции (рис. 8). Отличие от большого количества пневмосепараторов в том, что вертикальный (восходящий) поток воздуха заменен на горизонтальный. С точки зрения теории и практики пневмосепарирования ничего нового в данных сепараторах нет и результат вполне прогнозируемый. Достаточно вспомнить провеивание зерновых материалов вручную на легкой ветерке, например, семян подсолнечника в домашних условиях. Таким способом можно отделить легкие примеси и щуплые зерна и не более. Обещания о сортировке по плотности (удельному весу) следует воспринимать не более чем удачный маркетинговый ход. Данные в открытом

доступе по испытаниям говорят только о том, что две фракции зерна отличаются плотностью в пределах погрешности способа измерений. Но разговоры о разделении по плотности зерна являются основанием для обещаний невиданных урожаев. Это некорректно хотя бы из соображений, что урожай зависит не только от плотности семян, но и от множества других факторов. Еще более непонятно, когда пневмосепараторы предлагаются для предварительной очистки, сортировки зерна и в роли семяочистительной линии. Место пневмосепараторов в системе послеуборочной обработки зерна, сортировке и подготовке семян - это финишная воздушная очистка. Однако во многих зерновых сепараторах с полным набором технологических операций есть воздушная очистка, тонкая настройка которой обеспечит такой же технологический эффект. Справедливости ради необходимо отметить одно очень важное преимущество пневмосепараторов данной конструкции. Они очень выгодны для производителей и одновременно имеют приемлемую цену для потребителей. В сочетании с удачной маркетинговой компанией это обеспечивает достаточно большой объем продаж»

http://vektor.org.ua/images/stories/site/Teoriya_i_praktica/separatori_dlya_zerna.pdf

О результатах очистки/калибрования – зайдите на [Youtube](#), наберите в строке поиска «сепартор Алмаз» или [МАКО](#), [САД](#) и т.д, внимательно посмотрите видео, даже рекламное самих производителей, а тем более видео пользователей. Обратите внимание на качество очистки основных фракций (2,3), на количество зерна в 1,4,5 фракциях (камни, фураж, отходы). Сколько пусть щуплого, но еще товарного зерна попадает в последние две камеры?

	4 фракция	5 фракция
Алмаз		
ИСМ		



«На основании проведенных исследований и обобщения ранее полученных данных считаем, что процесс сепарирования должен выполняться на комплексе машин, действующих на различных принципах делимости зерновых масс:

- ситовом просеивании - по признакам линейных размеров семени;
- воздушной обработке - по признакам парусности;
- гравитационной обработке - по признакам удельной массы.

В зависимости от этих признаков сепарирование проводится в режимах очистки, сортирования, калибрования, обогащения семян. При таком подходе можно обеспечить также фракционную обработку семенного материала как наиболее эффективное технико-технологическое решение. Совмещение в одной машине различных признаков и режимов противоречит теории и практике сепарирования зерновых масс, особенно семенного назначения.

В связи с этим рекомендуем более объективно оценивать машины, сопровождаемые рекламой об их универсальности, возможности проводить на них предварительную очистку, первичную очистку, калибрование, а также смешанный режим (калибровка и очистка одновременно). В крайнем случае, этого можно достигать лишь при чрезмерно большом отходе полноценных семян, следовательно при недопустимо низком выходе готовой продукции.»

«Аэродинамическое сепарирование зерновых масс»/ «Хранение и переработка зерна», №3 (180) март 2014 Кирпа Н.Я., доктор сельскохозяйственных наук; Скотарь С.А., кандидат сельскохозяйственных наук; Рослик А.А., ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

Конечно, лучше пропустить зерно через аеросепаратор, чем просто брать семенной материал из бурта и «повысить урожайность на? 35%...добиться прироста урожайности до 30%.... получить прибавку урожая до 40%». С этим никто и не спорит.

Выводы

Мы не ставили своей целью «очернить» этот класс машин, которые используют только древний принцип провеивания на все случаи *«предварительной очистки семян ... первичной очистки семян ... вторичной очистки семян ... калибровки семян по удельному весу ... по биологической ценности ... выделяя в самостоятельные фракции зёрна нижней, средней и верхней части колоса... отбор зерна с высоким содержанием белка»*

В реальной жизни аэросепараторы нашли свое место:

Очищают – да, но решетные с аспирацией – лучше.

Калибруют – да, но решетные – лучше.

Отбирают по плотности семенное зерно – да, но пневматический сортировальный стол ([ПСС](#)) – лучше.

Если вам нужна мобильная установка и при этом хотелось бы чтобы она была универсальной, если у вас небольшие объемы и у вас нет средств на профессиональное оборудование – аэросепаратор, пожалуй, единственный способ (первый шаг) на пути к независимости.

Мы подготовили этот материал, чтобы вы делали осознанный выбор, а не принимали решение руководствуясь только (как правило) не добросовестной рекламой. Тем, кто изучив это материал примет решение установить аэросепаратор, мы желаем всяческих успехов в их нелегком труде и бизнесе. Развивайтесь, укрупняйтесь - объединяйтесь, зарабатывайте и когда придет время – переходите на [профессиональное оборудование](#) с которым вы заработаете еще больше. Мы ждем Вас.

P.S. полные тексты использованных материалов:

[«Аэродинамическое сепарирование зерновых масс»/ «Хранение и переработка зерна», №3 \(180\) март 2014](#) Кирпа Н.Я., доктор сельскохозяйственных наук; Скотарь С.А., кандидат сельскохозяйственных наук; Рослик А.А., ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

Кирпа Н.Я. [Принципы и способы сепарирования зерновых масс](#) / *Хранение и переработка зерна.* – 2011. – №4(142). – С. 33-36.

Фадеев Л.В. [«Отбор семян. Мифы и реальность».](#)

Фадеев Л.В. [«Аэросепараторы. Мифы и реальность».](#)

[«Сепарирование семян на пневматических сортировальных столах»](#)

Дринча В.М., доктор технических наук, Перелюбский А.З., инженер, Кремнев А.Н., инженер, ОАО ГСКБ «Зерноочистка», Павлов С.А., кандидат технических наук, ВИМ.

[«ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА»](#)