



Продавать или перерабатывать. (пшеница)

Какие бы события не бушевали в экономике, политике, социальной сфере сегодняшней жизни человеческого общества, в мире существуют объективные закономерности, определяющие, по крайней мере, на ближайшие десятилетия, как сказали бы математики – граничные условия, в рамках которых и будут происходить все процессы глобального агробизнеса.

Вот эти закономерности.

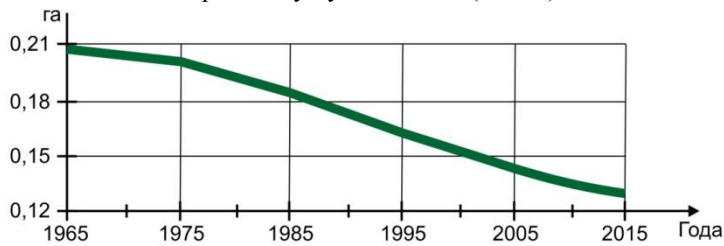
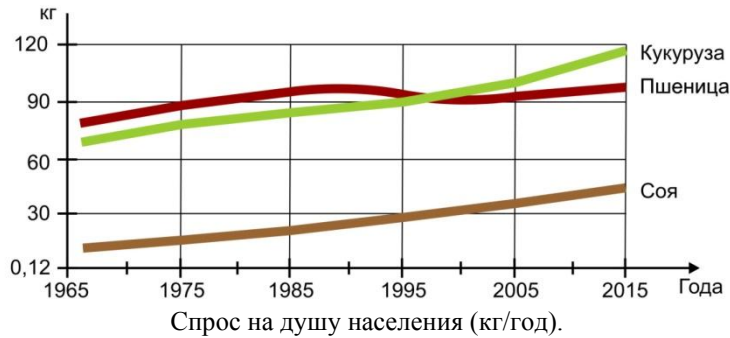


Рис. 1. Решение противоречия в повышении урожайности.

Население земного шара будет расти. Площади под с/х производства будут сокращаться. Число городских жителей будет еще более преобладать над числом жителей села. Площадь с/х угодий на душу населения будет уменьшаться. Спрос на душу населения производимых с/х продуктов будет расти.

Указанные закономерности выходят из динамики последних пятидесяти лет (рис.1). Спрос с/х продуктов на душу населения растет по той причине, что число горожан на земле уже превосходит число сельских жителей, а, как известно,

рацион питания горожанина заметно отличается от селянина.

Сегодня, обсуждая проблемы дальнейшего продвижения с/х продукции на глобальные рынки, с трудом представляешь, что каких-то 40 лет назад Советский Союз был крупнейшим импортером зерна. В отдельные годы объемы закупок, в частности продовольственной **пшеницы**, достигали более 50 млн.т. в год. Порты Николаева и Одессы работали на прием зерна. Отсюда все вытекающее – отсталость в сельхозмашиностроении, в элеваторном хозяйстве и т.п.

К чести Украины, она в короткие сроки стала мощным экспортером с/х продукции, а в некоторых сферах, в частности, в производстве растительных масел, вышла на первое место в

мире по экспорту.

Для оценки дальнейшей перспективы агробизнеса необходимо рассмотреть тенденции мирового рынка на ближайшие годы по отдельным культурам. Начнем с зерновых.

После расселения людей по всем материкам Земли число людей на Земле определялось возможностью прокормиться. Так, всего два века назад население Земли составляло всего 1 млрд. В 1960 году - уже 3 млрд., сегодня - более



Рис.2. Мировое производство зерна, млрд.тонн.

7 млрд., а в 2050 будет более 9 млрд.

Сегодня в мире производится 2,47 млрд. тонн зерна. В 1960 производилось менее 1 млрд. тонн, а в 2050 потребуется 3,27 млрд. тонн. Это при условии, что потребление на душу населения останется таким, как ныне – 336 кг/год. Ресурса земель с/х назначения нет. Значит, весь прирост производства ложится на рост урожайности. Т.е. весь необходимый прирост зерновых культур к 2050, а это около 800 млн. тонн, должен быть получен за счет увеличения урожайности (рис.2). По культурам это выглядит следующим образом.

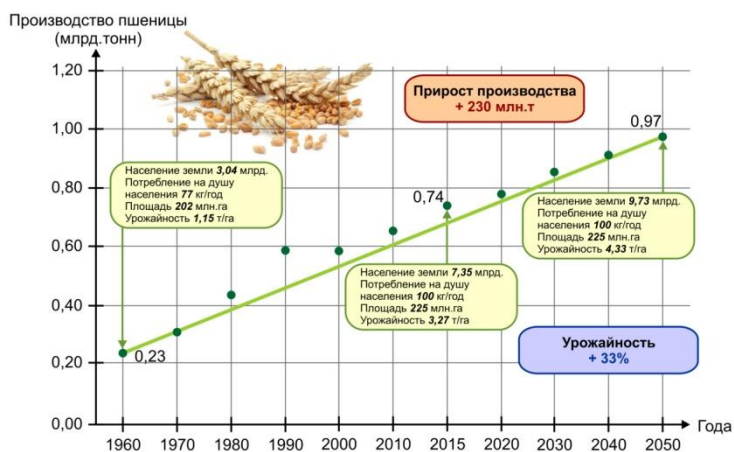


Рис.3. Мировое производство пшеницы, млрд. тонн.

Уже сегодня в Украине многие хозяйства вышли на уровень урожайности по озимой **пшенице** такой же, как в развитых европейских странах. Это делает несостоятельным, еще сравнительно недавно бытующее утверждение, что в Украине не может быть урожая, сравнимых, например, с Германией или Францией по причине сильно отличающихся климатических условий. Клуб «100» уверенно показывает, что может.

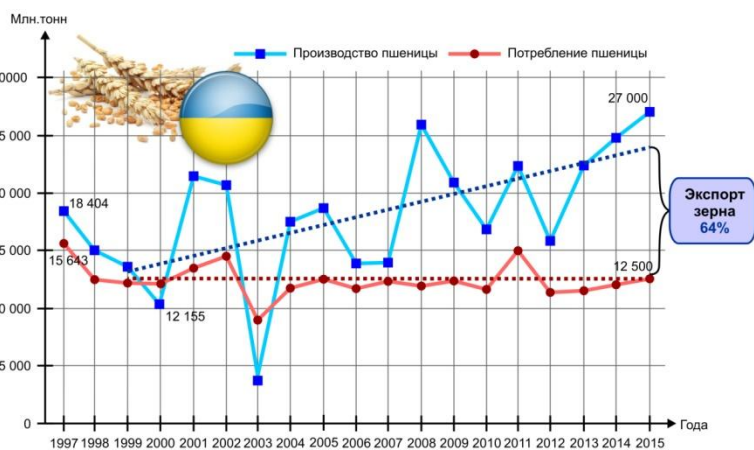


Рис.4. Украина. Производство пшеницы, млн. тонн.

уменьшается. Доля фуражного зерна, потребляемого для отечественного животноводства, увеличивается незначительно. Таким образом, сегодня основная доля зерна **пшеницы** экспортируется, и весь дальнейший прирост валового сбора ее пойдет на экспорт.

Резерв прибыльности от экспорта – повышение классности зерна. Здесь, кроме сортовых свойств и агротехнологии, огромную роль играют послеуборочная очистка, сушка и правильное хранение.

Агрономы прекрасно знают, от чего зависит классность зерна и, что в их силах, стараются применять соответствующую агротехнологию. Современные комбайны высокой производительности имеют необходимый диапазон регулирования для снижения травмирования и потерь зерна при уборке. А вот послеуборочная очистка и сушка могут свести на нет все плюсы, полученные в поле.

Пшеница (рис.3).

Необходимый прирост производства **пшеницы** должен составить 230 млн. тонн при ежегодном потреблении на душу населения 100 кг/год, неизменной площади под **пшеницей** 225 млн.га, что возможно только за счет повышения урожайности на 33%. Вот тут-то Украина имеет хороший ресурс по сравнению с теми странами, урожайность в которых по **пшенице** подошла к естественному потенциалу.

На рисунке 4 хорошо видно, как отличается производство **пшеницы** в Украине (по валу) в разные годы. Причина тому – разные метеоусловия. На этом же рисунке показана доля **пшеницы**, перерабатываемой на потребление. Не растет потребление и это понятно – количество хлеба, съедаемого в день, не меняется, а число жителей Украины, к огромному сожалению,

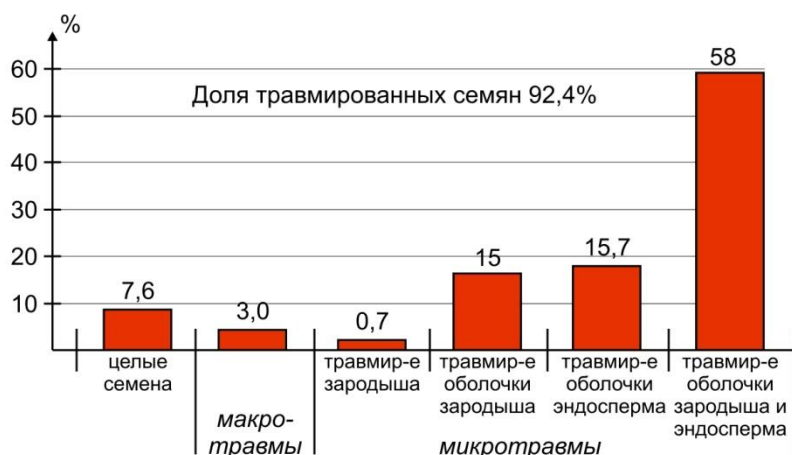


Рис.5. Украина. Производство пшеницы, млн. тонн.

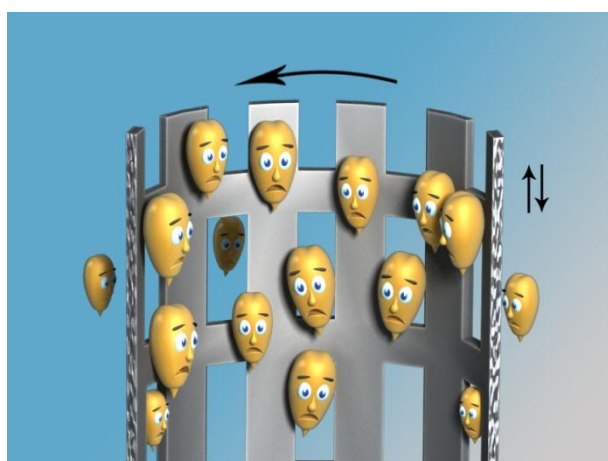


Рис.6. Травмирование зерна при центробежном принципе очистки.

стального листа, колеблющегося в вертикальном направлении барабана (рис.6). На рисунке 6 показаны одиночные зерна, а при большем количестве зерновой массы к барабану прижат слой зерна, и на зерна, прижатые к ситку, воздействует центробежная сила, пропорциональная толщине этого слоя зерна. Понятно, что после такой очистки при определенных неблагоприятных условиях по влажности и температуре, качество зерна сохранить не удастся.

На наш взгляд, повышение качества очистки зерна после уборки можно выполнить за счет очистки его на зерноочищающих аспираторах замкнутого типа. Два преимущества такого типа машин:

- отсутствие какого-либо травмирования зерна;
- глубокое монотонное регулирование потоков воздуха и зерна позволяет очищать любые с/х культуры на режимах, отвечающих требуемому качеству очистки.

Нами выпускаются такие зерноочищающие аспираторы, которые имеют следующие конкурентные преимущества.

1. Оптимизирована траектория **потока зерна** с учетом влияния на нее **сносящего потока воздуха**.
2. Воздух движется по замкнутому контуру, что **исключает установку циклона** в основном потоке и существенно снижает потребление электроэнергии по той причине, что принудительная подача воздуха (наддув) на вход вентилятора снижает нагрузку на электропривод рабочего колеса, что позволяет при оптимизации режима выходить на повышенные обороты за счет увеличения частоты тока без перегрузки.
3. Бесступенчатое регулирование пропускной способности (производительности) и

На рисунке 5 приведены результаты анализа травмирования **пшеницы**, которая в процессе послеуборочной очистки была дважды пропущена через зерноочистительную машину центробежного принципа типа БЦС. Естественно, что травмирование, величина которого составила 92,4%, сложилось в результате

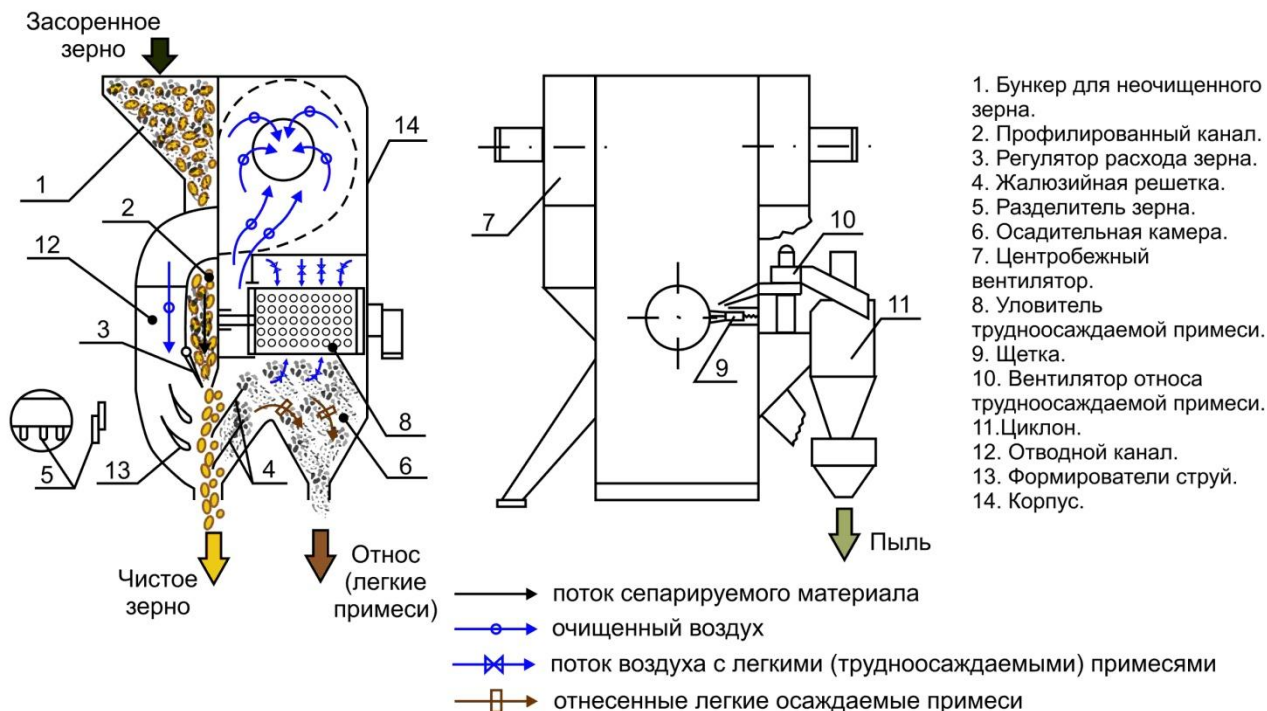
неоднократных транспортировок нориями и другими силовыми механическими воздействиями на зерно, но разрезанные оболочки зародыша и эндосперма «обязаны» центробежному барабану.

Зерно, будучи прижатым центробежной силой, намного превосходящей силу контакта на поверхность под воздействием собственного веса, не может не травмироваться острыми кромками отверстий, высеченных из тонкого

скорости воздушного потока позволяет оптимизировать известное для различных с/х культур противоречие: качество очистки и производительность.

4. Предусмотрено отдельное удаление пыли и сора.

На рисунке 7 показана схема зерноасpirатора Фадеева (ЗАФ-30). Зерноочистка на нем происходит следующим образом.



Неочищенное зерно из бункера (1) сыпается в профилированный канал прямоугольной формы (2), ширина которого в десятки раз больше его толщины. Регулятор расхода зерна (3) задает требуемую производительность за счет изменения положения и обеспечивает равномерность непрерывно падающего потока зерна.

Зерно под воздействием продуваемого через него воздуха сносится на полки жалюзийной решетки (4). К каждой полке жалюзийной решетки прикрепляется разделитель зерна (5).

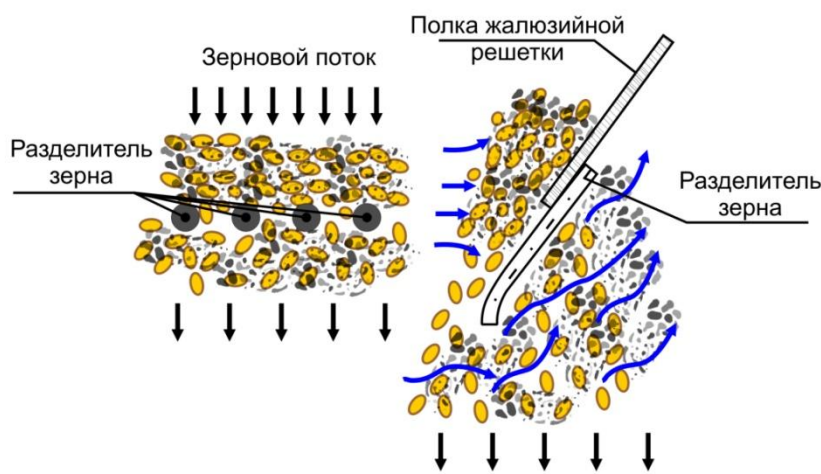


Рис.8. Схема работы разделителя зерна.

Разделитель зерна рассредоточивает и задерживает падающий зерновой поток (рис.8) и, тем самым, увеличивает время взаимодействия зерна с воздухом, движущимся в межзерновом пространстве, что в совокупности с воздействием струй воздуха разной скорости существенно повышает вероятность выноса из зернового объема частиц,

скорость витания которых ниже скорости витания зерна.

Воздух с трудноосаждаемыми примесями всасывается вентиляторами. На пути движения этого потока установлен уловитель трудноосаждаемых частиц (8), вращающийся

барабан которого оставляет частицы на щетке (9). Удаляются частицы вентилятором отсоса (10) и отводятся в циклон (11). Очищенный воздух вновь подается на аспирацию.

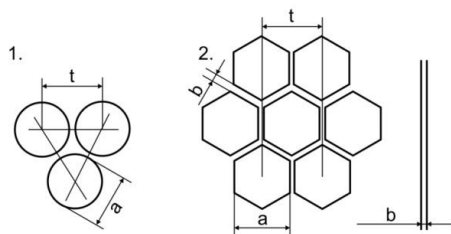


Рис.9. Геометрия сит.

1 – Традиционного варианта;
2 – Сито Фадеева.



Сито Фадеева.

Повышение качества очистки зерна, особенно от мелкого сора, на всех ситовых зерноочищающих машинах можно получить за счет замены сит традиционного варианта исполнения на сита Фадеева (рис.9). Решение простое, недорогое, но эффективное. При такой замене повышается как качество очистки, так и производительность. В

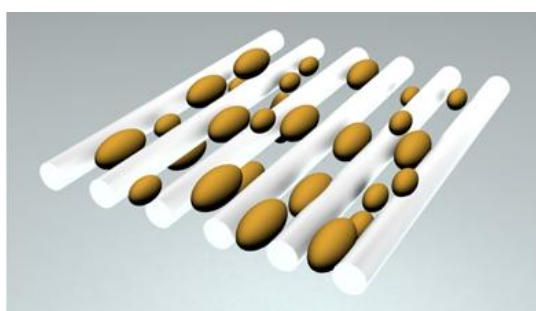


Рис.10..Принцип взаимодействия зерна и решета Фадеева

частности, при установке таких сит на зерноочищающие машины на одном из элеваторов фирмы «Агротрейд», удалось повысить производительность очистки на 30% и удалить из состава семян кукурузы семена амброзии. Результат объясним – «живое сечение» такого сита при том же размере отверстий в 1,5-2 раза выше, чем у сита с отверстиями круглой формы.

Повышению качества очистки также способствует установка решет новой геометрии (решето Фадеева) взамен плоских щелевых сит. Качество очистки при этом повышается за счет принципиально отличного взаимодействия решета с зерном (рис.10). Зерно на таком решете поворачивается в направлении, определяемом поперечинами, и примеряется к зазору между ними самым малым размером – толщиной.

Повышению качества очистки также

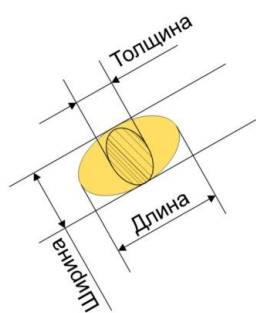


Рис.11. Характерные размеры зерновки.

Пшеница – 15%
Рис – 20%
Гречиха – 25%
Соя – 25%
Кукуруза – 30-35%
Просо – 30-35%
Подсолнечник – 30-35%

При очистке зерна от крупного сора устанавливаются решета, размер у которых между поперечинами не меньше толщины зерновки. При этом варианте через такое решето проходит все зерно, а сор крупнее толщины зерна с решета сходит. На плоском сите того же размера зерно от крупного сора отделяется хуже, т.к. оно не поворачивается и не примеряется к отверстию сита толщиной.

Относительная разница (%) размеров толщины и ширины зерен различных культур приведены на рисунке 11.

Такой принцип взаимодействия решета с сыпучим материалом, частички которого имеют разное значение величин длины, толщины и ширины позволяют абсолютно удалять из зерновой смеси семена сорных растений. Анализ размеров семян сорняков сорока различных видов показал, что все они проходят через размер решета, равный 1,7 мм. Все зерно колосовых культур при этом сходит с решета. На рисунке 12 в качестве примера приведены размеры шести сорняков и принцип их удаления из состава зерна на решете. Такие решета, кроме мелкого сора, удаляют также из зерновой смеси щуплые, пораженные, невыполненные семена.

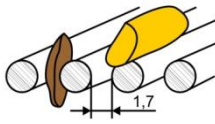
№ п/п	Название растения	Размер семян	Внешний вид	Размер решета
1	Амброзия полыннолистая (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	длина 1,5-2,3 мм ширина и толщина 0,8-1,5 мм		1,7
2	Бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.)	длина 2,5-3,5мм ширина 0,8-1,0 мм толщина 0,7 мм		1,7
3	Гелиотроп европейский (<i>Heliotropium europaeum</i> L.)	длина 1,7-2,0мм, ширина и толщина 1.0-1,5 мм		1,7
4	Гибискус тройчатый (<i>Hibiscus trionum</i> L.)	длина 2,2-2,5мм ширина 1,7-2,2 мм толщина 1,2-1,7 мм		1,7
5	Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	диаметр 1,2-1,7 мм		1,7
6	Дескурайния Софьи (<i>Descurainia Sophia</i> (L.) Wedd.)	длина 0,7-1,2 мм, ширина 0,4-0,5 мм толщина 0,3 мм		1,7

Рис. 12. Удаление семян и плодов сорно-полевых растений на решетках Фадеева.



Рис. 13. Разница в размерах семян кукурузы и амброзии.

Особое место такие решета занимают при их установке на барабанные сепараторы. Дело в том, что в барабанных сепараторах с горизонтальной осью вращения в процессе пересыпания зерновой смеси мелкий сор падает медленнее крупного зерна по той причине, что отношение поверхности к массе частичек у зерна меньше, чем у мелкого сора. Крупное зерно при этом успеваеет закрыть отверстие в нижней части барабана раньше, чем в него попадает мелкая частица (рис. 13).



Рис. 14. Схема взаимодействия зерна с горизонтальным перфорированным барабаном.



Рис. 15. Схема взаимодействия зерна с решетками Фадеева.

Так происходит, например, при очистке крупных зерен кукурузы от мелких зерен амброзии (рис. 14). А поскольку в нижней части барабана отверстия от застрявших в них зерен не освобождаются, то мелкий сор, перемещаясь вместе с зерном, высыпается в соответствующей секции барабана с крупными отверстиями.

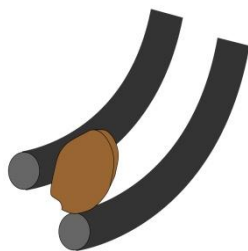


Рис.16. Взаимодействие зерна с кольцевой щелью.

Выход из положения опять разрешают решета новой геометрии при размещении поперечин решета в качестве образующих (рис.15). При этом кольцевые щели невозможно перекрыть зерном, тем более что эти кольцевые щели образованы кольцами круглого сечения, с которыми сферические зерна касаются в двух точках (рис.16).

Установка таких решет на барабанные сепараторы типа КБС, «Луч» и другие решают проблему удаления семян сорняков, включая семена амброзии. Величина решета при этом для колосовых 1,7, а для кукурузы и сои 2,5.

Уважаемый читатель, понятно, что классность зерна определяется всей его «биографией», начиная с селекции, но сегодня можно не допустить снижение классности выращенного зерна по таким показателям, как его натура, доля битого зерна и качество его очистки.

Сегодня имеется оборудование, позволяющее выделить из партии зерна низшего класса ту часть, которая отвечает показателям более высокого класса. В случае если результаты анализов, определяющих классность зерна, находятся между допустимыми значениями, например, натура 750 г/дм^3 , зерновая примесь 7%, сорная примесь 1,5% и т.д., т.е. зерно отнесено к третьему классу, то и из партии такого зерна есть прямой смысл выделить часть,

отвечающую второму классу, понизив тем самым показатели оставшейся части, но оставляя ее в допуске третьего класса.

Для такой задачи предлагается комплекс, состоящий из зерноасpirатора Фадеева (1) и трех очищающих калибраторов. Один из них устанавливается на разделение отвея (относа) (2), а два параллельно работающих (3) - на доочистку основного потока зерна, предварительно очищенного на зерноасpirаторе (рис.17).

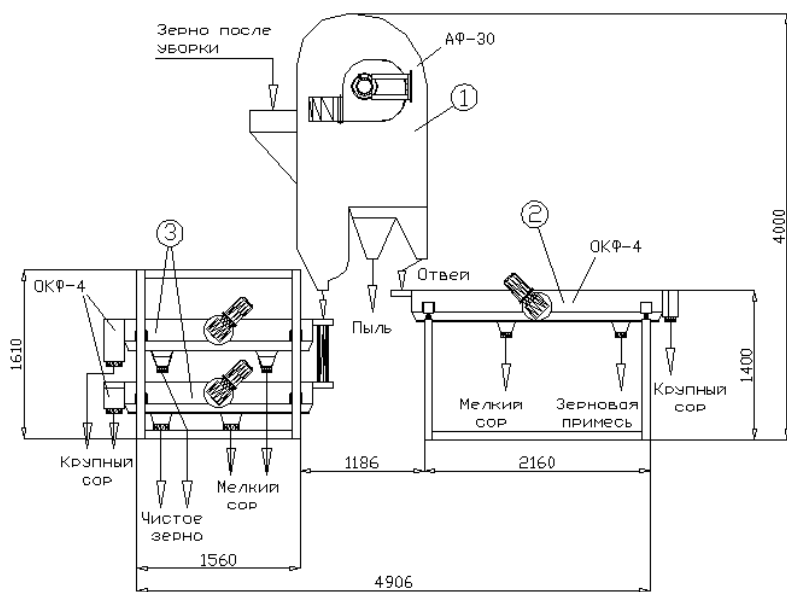


Рис.17. Схема очистки пшеницы перед загрузкой на временное хранение.

Таблица №1.

	Классность			
	2	3	4	5
Натура г/дм^3	760	740	730	710
Стекловидность	50	40	30	
Зерновая примесь (%)	5,0	8,0	8,0	10,0
Сорная примесь (%)	1,0	2,0	2,0	2,0
В том числе минеральная примесь (%)	0,3	0,5	0,5	0,5
Головневое зерно (%)	5,0	5,0	8,0	
Массовая доля белка (%)	14,0	12,5	11,5	
Массовая доля сырой клейковины (%)	28,0	23,0	18,0	

В таблице №1 приведены требования к *пшенице* разной классности. Существенное отличие таких показателей, как натура и доля примеси, позволяют выделить из зерна низшего класса долю, отвечающую показателям высшего класса без снижения первоначальной классности исходной партии.

Вывод.

С целью повышения добавочной стоимости целесообразно повышать долю переработки зерновых колосовых культур и с продуктами переработки выходить на внешний рынок.

Прибыльность производства зерна лежит в повышении урожайности, но, в большей мере, в повышении классности зерна.

С уважением, к.т.н.
Фадеев Л.В.