

Щающаяся нория – нория будущего.

Уважаемый читатель, каждая статья из этого цикла будет начинаться с какого-либо фрагмента проблемы травмирования зерна. В прошлой статье в качестве примера показывающего ущерб от травмирования зерна мы рассматривали пшеницу, в этой статье несколько слов о кукурузе.

Человеку повезло, что есть такое чудо – кукуруза. Какая ещё культура из зерновых может дать 200ц. зерна с одного гектара. Если пшеница - это хлеб, то кукуруза это мясо, молоко, яйцо и т.д. В ежедневном рационе питания коровы на сегодняшних заводах по производству молока доля кукурузы – 16 кг. Корова селедку не ест. Это у человека в холодильнике от омаров до перепелиных яиц (у нового человека), а животному надо дать то, что надо, иначе не получишь ни мяса, ни молока, ни яиц.

Сотни миллионов лет на Земле аккумулировалась в подземных кладовых нефть, газ, продукты переработки Землей и Временем того, что росло на ней благодаря Солнцу и почве. Но вот появился человек – поумнел, пробурил дырки в эти закрома Земли и за последние сто пятьдесят лет выхлебал, практически, все земные запасы (точнее ещё дохлебывает). На дармовой энергии создал гигантскую, энергопотребляющую индустрию.

А что дальше? Надо перерабатывать на горючее то, что производит Земля в лучах Солнца, как ныне говорят, в режиме реального времени.

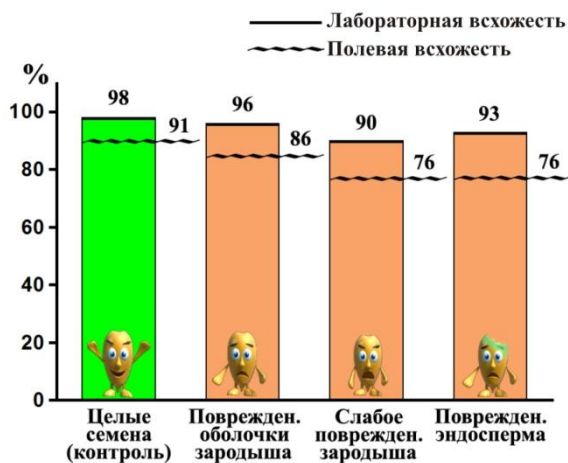


Рис. 1. Полевая и лабораторная всхожесть семян кукурузы, в зависимости от вида травм [1].

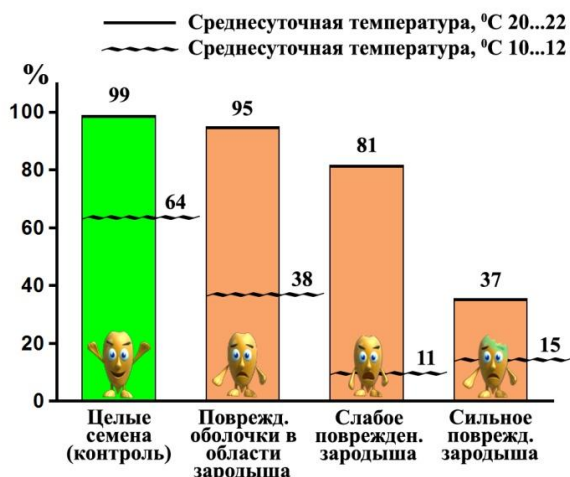


Рис. 2. Количество ростков на 10-й день [1].

И здесь кукуруза стала опорой. Из 300 млн. тонн кукурузы производимой в США, около 100 млн. тонн идёт на производство биоэтанола.

В 2009 году на земле произведено больше 800 млн. тонн кукурузы, и спрос на неё растёт. Подвожу читателя к мысли – к кукурузе надо относиться бережно. Как и у пшеницы, травмирование семян кукурузы резко снижает полевую всхожесть, хотя высеваемые семена по заключению семенной инспекции вполне кондиционные и принадлежат к 1 классу (рис.1).

Полевая всхожесть травмированных семян резко снижается при неблагоприятных условиях в период посева и всходов. Особенно сильно проявляются поврежденные семена при низких температурах на начальной стадии роста (рис. 2). Понятно, что все это сказывается на урожайности (рис. 3). Так в отчетах И.Г. Строна и В.М. Шевченко [1] среднее снижение урожая кукурузы из-за травмированности семян составляло 20–23 %. К большому сожалению, для выявления внутренних трещин, и микротравм зародыша требуются специальные лаборатории, которых нет на семенных заводах и единственно верный ход – снизить травмирование

кукурузы, начиная с приема зерна от комбайна и далее на всем ее длинном пути взаимодействия с различными машинами. Но как снизить травмирование, если зерно на этом пути ждет (далеко не одна) такая машина как нория?

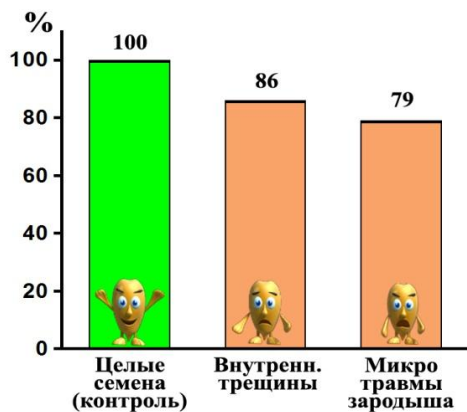


Рис. 3. Снижение урожайности кукурузы из-за травмированности семян.

«Кимбрия» производит нории в диапазоне скоростей движения ленты от 2,8 до 3,5 м/с. И при этом за достоинства машины выдаются такие технические решения, которые по здравому смыслу должны глубоко прятаться. Например, то, что место удара зерна в норийной головке после выбрасывания его ковшем выполнено из высоколегированной стали, что продляет срок эксплуатации нории. Заметьте, не футеруется это место полиуретаном для демпфирования удара, а ставится твердая сталь, словно зерно это не живое беременное существо, а кварцевый песок или соль поваренная. Срок то эксплуатации нории увеличивается, а сколько за этот срок она побьет зерна, какой нанесет вред?

Не удивительно, что на сегодняшний день нория является самым агрессивным звеном в

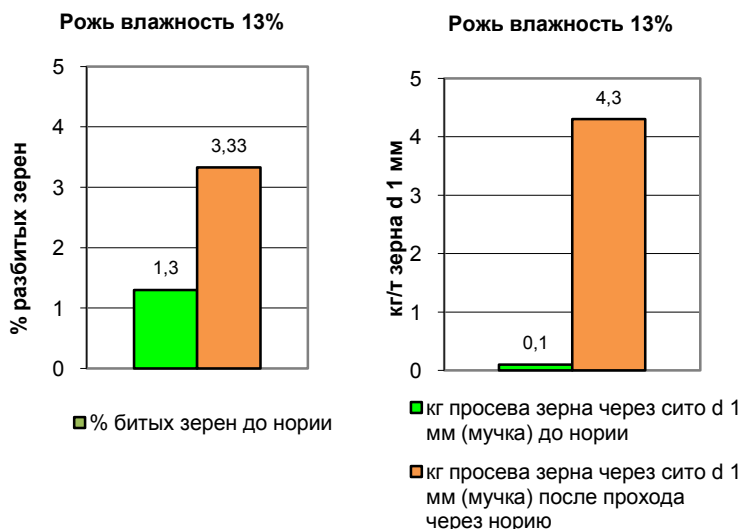


Рис. 4. Макротравмирование зерна при однократном проходе через норию (производительность нории 100 т/ч, скорость ковша 2,5 м/с)

технологии послеуборочной обработке зерна. Так по данным исследованиям (В.М. Дрынча 2006) [2] прирост микроповреждений зерна (ячмень, овес) за один проход через норию НПЗ-50 возрос на 4% М.М. Тухватулин [3] называет цифру от 2 до 5 % . Еще хуже обстоит дело с культурами склонными к травмированию (кукурузе, рису, гороху, подсолнечнику). Так по данным И.Г. Страна количество наружных повреждений нанесенных норией при транспортировке кукурузы составляет около 10 % . Целевые исследования показали, что за один проход обычная нория (производительность 100 т/час, скорость ковша 2,5 м/с) увеличила долю битых зерен на 2%, а количество мучки (просев через сито $\varnothing 1\text{мм}$) увеличилось в разы (рис. 4).

Если рост битых зерен характеризует макротравмирование, то многократное увеличение мучки косвенно говорит о росте микротравм.

Нория традиционного исполнения не травмировать зерно не может. Во-первых, в такой нории при загрузке ковша бьют зерно со скоростью большей скорости движения ленты, если

Создается впечатление, что эту машину создали инопланетяне для того, чтобы навредить землянам. Попробуем это обосновать.

Нория, как механизм для вертикального перемещения зерна является основным обязательным звеном во всех технологиях по очистке, сушке, сортировке, загрузке и других операциях на всем пути уготованном зерну от комбайна до конечной переработки или сева. Увеличение объемов производства и потребления зерна обусловило повышение производительности нории, что, в свою очередь, привело к увеличению скорости перемещения норийной ленты с 2,2 м/с до 4 м/с (а в некоторых случаях и до 5 м/с). Так фирма

«Кимбрия» производит нории в диапазоне скоростей движения ленты от 2,8 до 3,5 м/с. И при этом за достоинства машины выдаются такие технические решения, которые по здравому смыслу должны глубоко прятаться. Например, то, что место удара зерна в норийной головке после выбрасывания его ковшем выполнено из высоколегированной стали, что продляет срок эксплуатации нории. Заметьте, не футеруется это место полиуретаном для демпфирования удара, а ставится твердая сталь, словно зерно это не живое беременное существо, а кварцевый песок или соль поваренная. Срок то эксплуатации нории увеличивается, а сколько за этот срок она побьет зерна, какой нанесет вред?

учесть встречную скорость движения зерна и увеличения линейной скорости ковша при повороте несущей ленты на барабане башмака.

При этом картина усугубляется следующими двумя конструктивными решениями:

- при производстве норий малой производительности разработчики уменьшают количество ковшей и зерно сыплется на ленту между ковшами;
- некоторые нории вообще имеют двухсторонний вход для засыпания зерна в башмак, что делает норию черпающе-брасающей.

Во-вторых, из-за малых объемов быстро движущегося ковша доля зерна получившего удар о кромку ковша к доле зерна попавшего в ковш весьма значительная, а на нории такого исполнения уменьшить скорость ленты невозможно – ковш не выбросит зерно.

В-третьих, зерно из ковша выбрасывается под действием центробежной силы при его повороте на барабане и бьется об отбойную плиту головки с линейной скоростью намного большей скорости движения ленты из-за большего радиуса поворота выбрасывающего ковша.

Ущерб, наносимый традиционной норией легко подсчитывается. Так при травмировании только 2% зерна, нория производительностью 50т/час за смену производит битого зерна около

8 т. А если это семена, да еще высокой репродукции? Подсчитайте убыток.

Проблема щадящего воздействия машины актуальна не только для зерна. Любой гранулированный материал (комбикормовая индустрия, маслоэкстракционная технология и т.д.) не должен подвергаться разрушению при его транспортировках и перевалках.

Дробленые гранулы и особенно мучка заметно ухудшают технологии ориентированные на использование гранулированного материала.

Нами разработаны и производятся нории, которые: не травмируют зерно, не обрушивают подсолнечник, не вызывают трещиноватость на зернах кукурузы, риса, гороха и других

культур, предрасположенных к травмированию. И тем самым не уменьшают потенциал семян по урожайности и улучшают сохранность зерна при хранении. Короче, все нории черпающе-брасающие мы предлагаем заменить на высыпающие. Авторство решений защищено патентами Украины и России (рис. 5).

Производимые нами нории предназначены как для размещения вне помещений (на приеме зерна после разгрузки транспорта), так и для транспортных связей между машинами, устанавливаемыми в помещениях.



Рис. 5. Патенты России и Украины.

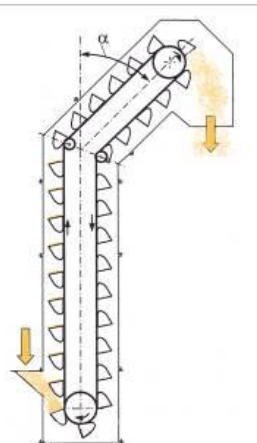


Рис. 6. Щадящая нория для размещения вне помещений.

Рис. 7. Щадящая нория для размещения вне помещений

Принципиальное отличие их в том, что наружные нории цепные, имеют вертикальный и наклонный участок, что позволяет с любой скоростью в диапазоне от 0 до 1 м/с перемещать ковши и высыпать зерно из них в приемное устройство без какого-либо удара. Кроме того, наклонный участок такой нории позволяет подавать зерно под крышу помещений, избегая при этом большой длины каналов для транспортировки зерна (самотеков), и существенно упростить обслуживание верхней части нории, защищенной от осадков и обледенения (рис. 6,7).

Внутрицеховые нории выполнены в вертикальном варианте. В них щадящее взаимодействие нории и зерна достигается за счет тихоходности и поэтапной выгрузки зерна из ковша.

Форма ковша и их взаимное расположение на норийной ленте обеспечивает загрузку и выгрузку зерна при любых скоростях. При медленном повороте ленты на верхнем барабане зерно из ковша не выбрасывается и не бьется о головку нории, а высыпается. В начале на поверхность стенки впереди движущегося ковша выполненную в форме открытого лотка, а затем, за счет угла наклона этой стенки к горизонту (45° и более), ссыпается в приемное устройство.

Установка и крепление ковшей на ленте выполняется таким образом, что они полностью перекрывают поверхность ленты, что позволяет уменьшить просыпаемость зерна при загрузке (рис. 8,9).

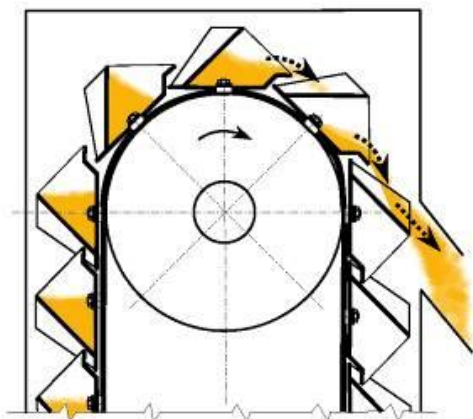


Рис. 8. Нория поэтапной выгрузки (устанавливается в помещении).



Рис. 9. Нория поэтапной выгрузки (устанавливается в помещении).

Нория Фадеева - это нория "полного ковша". Обычные бросающие нории не имеют регулировки по скорости движения ковша и при любом уменьшении расхода зерна ковш недогружается и относительная доля зерна, принявшая на себя удар кромки ковша увеличивается. Нория Фадеева позволяет при заданной производительности устанавливать режим "полного ковша" за счет соответствующего уменьшения скорости его движения и увеличения времени под его загрузку. При этом практически исключается травмирование зерна и снижается нагрузка на подвижные элементы нории, что увеличивает ее ресурс.

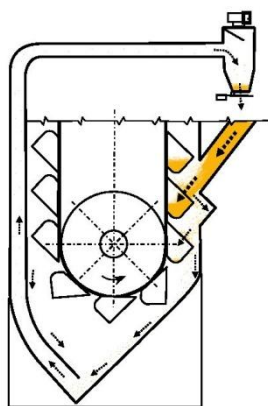


Рис. 10. Пневмоустройство возврата осыпи.

Исключение травмирования зерна, случайно просыпающегося (осыпи) в таких нориях, происходит за счет следующих двух ухищрений:

Первое. Снижение осыпи за счет дублирующего устройства для направления зерна, просыпавшегося во время загрузки предыдущего ковша в следующий за ним.

Второе. Просыпавшееся зерно попадает в приемник пневмосистемы и затем возвращается в приемное устройство нории (рис. 10).

В дальнейших публикациях продолжим рассматривать

причины травмирования зерна в технологии послеуборочной обработки и следующие машины по ходу движения зерна для его очистки, калибровки, пофракционной сепарации, протравливания и инкрустирования.

Список использованной литературы:

1. Н.Г.Строна «Травмирование семян и его предупреждение» Москва 1972г., издательство «Колос».
2. В.М.Дрынча «Исследование сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки». Воронеж. Издательство НПО «МОДЭК» 2006г.
3. М.М.Тухватуллин «Повышение качества и обеспечение сохранности зерна при обработки и хранения путем применения полимерных материалов в оборудовании, силосах и бункерах». (официальный адрес сайта: www.agropolimer1993.ru)

С уважением,
к.т.н. доцент
Фадеев Л.В.