

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.
Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов,
влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК 631.362

**Моделирование технологической линии количественного баланса
переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение
потерь при сушке, очистке и переработке**

Глечикова Н.А.^{1,2}, Глобин А.Н.¹, Серёгин А.А.^{2,3}

¹Азово-Черноморский инженерный институт Донской ГАУ

²Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова

³Сальский аграрно-технический колледж

Аннотация

В статье «Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке» представлено статистическое наблюдение определения индикатора оценки влияния естественной усушки на объём потерь зерновой массы, оценка влияния потерь зерновой массы в выбросах аспирационных сетей, оценка влияния потерь в водах моечных машин, оценка влияния потерь при технологической россыпи массы, не учтённые как основные и побочные продукты, оценка влияния потери качества зерновой массы, разработана алгоритмическая модель цифровой трансформации технологического процесса эффективности баланса линии переработки зерновой массы с учётом всех видов потерь, отражающая уравнение количественного баланса с учётом изменения массы зерна в результате увлажнения или выделения примесей, проведена корреляционная зависимость технологии переработки зерновой массы от различных видов потерь, для анализа были отобраны: биологические (высокая влажность зерновой массы, не соответствует зольность и стекловидность, недозревшая зерновая масса), механические (механическое повреждение зерна, микроповреждение зерна, макроповреждение зерна), технологические (потери при погрузке и разгрузке, нарушение режимов очистки, нарушение режимов сушки, нарушение технологии переработки), климатические (нарушение микроклимата в помещении, несоответствие уровня влажности поступившей зерновой массы) организационные (переработка зерновой массы не со-

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

ответствует производительности оборудования, потери внешне-товарных свойств) получено количественное определение влияния видов потерь на переработку зерновой массы, рассчитаны результаты регрессионного анализа и результаты дисперсионного анализа влияния видов потерь на объем зерновой массы.

Ключевые слова: ПОТЕРИ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ, ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА, ПОТЕРИ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ, СУШКА И ОЧИСТКА ЗЕРНА, КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ, ИНДИКАТОРЫ ПОТЕРЬ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТЕРЬ ЗЕРНА, КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ БАЛАНС

Зерновая масса представляет собой живой организм, в котором протекают физиологические и биологические процессы, их интенсивность во многом зависит не только от условий хранения, но и от исходного состояния зерновой массы. Поэтому естественные потери при любом технологическом процессе являются неизбежными. Основными причинами порчи зерна могут выступать начиная с неблагоприятных условий в период уборки урожая, когда влажность зерновой массы слишком высокая или низкая, недостаточная сушка и вентиляция при хранении на току, недостаточная организация труда при хранении, высокая насыпь зерновой массы, несоответствие температурного режима, наличие болезней, поражение микробами и вредителями [1-3].

Выявление основных факторов потерь зерновой массы и определение факторов порчи количества и качества зерна позволяет своевременно принять решение о его обработке для снижения уровня дальнейших предполагаемых потерь. Основным моментом минимизации потерь зерна и его сохранности выступает сушка, очистка и переработка.

Самой энергозатратной операцией в технологическом процессе является сушка зерновой массы, наибольший удельный вес издержек также приходится на эту технологию в период послеуборочной обработки зерна.

Согласно источникам [2, 4] – из общего количества энергоресурсов, затраченных на производство зерна, прямые энергозатраты на сушку достигают 35–55%, а доля энергозатрат в себестоимости сушки составляет до 70–75%.

Сущность технологии сушки зерновой массы заключается в способности испарять влагу,

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

что создается давлением паров под действием температурного режима внутри зерна. В зависимости от поступившей базовой влажности зерновой массы устанавливается съём влаги за один пропуск в зерносушилке [5, 6]. Потери такой зерновой массы будут незначительными и даже незначительно повысится всхожесть таких семян. Послеуборочная обработка зерновой массы дает качественное сырье для дальнейшей переработки, соответствующее требованиям, которое может дольше храниться и, следовательно, снижать потери.

Это достигается на комплексе машин, который имеет общее название – зерноочистительно-сушильный комплекс.

Статистические наблюдения были проведены на сельскохозяйственных предприятиях Ростовской области (СПК им. Калинина, ОАО Учхоз зерновое, ОПХ Экспериментальное, АО Мечетинский Элеватор, ЗАО им. Ленина, ЗАО им. Кирова, ОАО им. Дзержинского) и на анализе данных экологических мониторингов (табл. 1).

Таблица 1. Статистическое наблюдение определения индикатора оценки влияния естественной усушки с потерей зерновой массы (коэффициент потерь от общего объёма зерновой массы, направленной на переработку)

Сушка, очистка, переработка	Биологические		Механические		Технологические		Климатические		Организационные	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
При разгрузке	0,01	0,03	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,08	0,01	0,10
На нориях	0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,03	0,01	0,05	0,01	0,10
При предварительной очистке	0,03	0,20	0,01	0,10	0,01	0,10	0,05	0,15	0,01	0,15
При первичной очистке	0,05	0,15	0,01	0,15	0,03	0,10	0,05	0,10	0,02	0,15
На зерносушилке	0,05	0,20	0,01	0,05	0,02	0,10	0,03	0,10	0,02	0,10
При временном хранении	0,05	0,25	0,01	0,10	0,02	0,15	0,05	0,10	0,05	0,10
На механическом транспорте	0,05	0,10	0,01	0,10	0,10	0,10	0,01	0,15	0,05	0,10
На самотечном транспорте	0,01	0,10	0,01	0,10	0,01	0,15	0,01	0,10	0,05	0,10
В период переработки	0,01	0,10	0,01	0,10	0,03	0,15	0,01	0,15	0,05	0,15

Примечание: *по данным экологического мониторинга и ФАО.

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

При необходимости сохранения зерновой массы, имеющей высокую влажность на длительный срок, без удаления влаги, путем сушки обойтись нельзя. При высокой влажности целесообразно задействовать все имеющиеся зерносушилки и технологические возможности.

Согласно источникам [7, 8] для сушки кормового зерна и собственного зерна сельскохозяйственных предприятий рекомендуется применять барабанные сушилки, работающие в хозяйстве.

Зерновая масса с высокой степенью чистоты, то есть менее 1% примесей, является пригодным для длительного хранения. Оптимальная температура такого зерна, при помощи вентилирования может быть достигнута в кратчайшие сроки [9, 10].

Статистические наблюдения определения индикатора потерь зерновой массы представлены в табличном виде в различных вариантах: в выбросах аспирационных сетей, в мочных машинах, россыпи продуктов, не учтенные как основные и побочные продукты и от потери качества зерновой массы, направленной на хранение.

Таблица 2. Статистическое наблюдение определения индикатора оценки влияния потерь в выбросах аспирационных сетей (коэффициент потерь от общего объема зерновой массы, направленной на переработку)

Сушка, очистка, переработка	Биологические		Механические		Технологические		Климатические		Организационные	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
При разгрузке	0,01	0,05	0,01	0,02	0,03	0,05	0,01	0,05	0,02	0,05
На нориях	0,01	0,05	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,05
При предварительной очистке	0,01	0,10	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,05
При первичной очистке	0,01	0,10	0,01	0,02	0,03	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05
На зерносушилке	0,01	0,10	0,01	0,02	0,02	0,05	0,01	0,05	0,02	0,05
При временном хранении	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	0,05	0,01	0,05	0,02	0,10
На механическом транспорте	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	0,05	0,01	0,05	0,02	0,10
На самотечном транспорте	0,01	0,05	0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,05	0,02	0,10
В период переработки	0,01	0,05	0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,10	0,03	0,15

Примечание: *по данным экологического мониторинга и ФАО.

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

Таблица 3. Статистическое наблюдение определения индикатора оценки влияния потерь в моечных водах (коэффициент потерь от общего объёма зерновой массы)

Сушка, очистка, переработка	Биологические		Механические		Технологические		Климатические		Организационные	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
При разгрузке	0,01	0,05	0,01	0,10	0,01	0,03	0,01	0,05	0,01	0,10
При загрузке в машину	0,01	0,05	0,01	0,10	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10
В моечной машине	0,02	0,05	0,01	0,10	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10
На механическом транспорте	0,02	0,05	0,01	0,10	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10
На самотечном транспорте	0,01	0,05	0,01	0,10	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10

Примечание: *по данным экологического мониторинга и ФАО.

Таблица 4. Статистическое наблюдение определения индикатора оценки влияния технологической россыпи продуктов, не учтённые как основные и побочные продукты (коэффициент потерь от общего объёма зерновой массы, направленной на переработку)

Сушка, очистка, переработка	Биологические		Механические		Технологические		Климатические		Организационные	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
При разгрузке	0,01	0,05	0,01	0,10	0,02	0,05	0,01	0,10	0,02	0,05
На нориях	0,01	0,10	0,01	0,10	0,02	0,05	0,01	0,10	0,02	0,05
При предварительной очистке	0,03	0,10	0,01	0,10	0,01	0,10	0,01	0,10	0,02	0,05
При первичной очистке	0,02	0,10	0,01	0,12	0,01	0,12	0,01	0,10	0,03	0,05
На зерносушилке	0,02	0,10	0,01	0,14	0,02	0,15	0,01	0,10	0,03	0,10
При временном хранении	0,02	0,15	0,01	0,18	0,02	0,15	0,01	0,15	0,05	0,10
На механическом транспорте	0,02	0,10	0,01	0,16	0,02	0,10	0,01	0,05	0,01	0,10
На самотечном транспорте	0,01	0,10	0,01	0,05	0,02	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10
В период переработки	0,01	0,10	0,01	0,10	0,02	0,05	0,01	0,05	0,05	0,10

Примечание: *по данным экологического мониторинга и ФАО.

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 5. Статистическое наблюдение определения индикатора оценки влияния потери качества зерновой массы (коэффициент потерь от общего объема зерновой массы, направленной на переработку)

Сушка, очистка, переработка	Биологические		Механические		Технологические		Климатические		Организационные	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
При разгрузке	0,01	0,10	0,01	0,10	0,01	0,20	0,01	0,15	0,01	0,05
На нориях	0,01	0,10	0,01	0,10	0,01	0,15	0,01	0,10	0,01	0,05
При предварительной очистке	0,01	0,10	0,01	0,10	0,01	0,10	0,01	0,25	0,01	0,25
При первичной очистке	0,01	0,10	0,01	0,18	0,01	0,15	0,01	0,20	0,01	0,25
На зерносушилке	0,01	0,10	0,01	0,20	0,01	0,20	0,01	0,20	0,01	0,20
При временном хранении	0,01	0,15	0,01	0,15	0,01	0,20	0,01	0,15	0,01	0,10
На механическом транспорте	0,01	0,10	0,01	0,15	0,01	0,10	0,01	0,20	0,01	0,05
На самотечном транспорте	0,01	0,10	0,01	0,20	0,01	0,15	0,01	0,10	0,01	0,10
В период переработки	0,01	0,10	0,01	0,20	0,01	0,15	0,01	0,10	0,01	0,10

Примечание: *по данным экологического мониторинга и ФАО.

Алгоритмическая модель цифровой трансформации технологического процесса эффективности баланса линии переработки зерновой массы с учетом всех видов потерь показывает уравнение количественного баланса с учетом изменения массы зерна в результате увлажнения или выделения примесей.

№ блока	Наименование блоков алгоритма
1.	Начало алгоритма.
2.	Исходные данные.
3.	Условие уравнения количественного баланса, как равенство масс начальных и конечных продуктов.
4.	Определяем изменение массы зерна после его увлажнения или выделения из массы примесей.
5.	Определяем конечное значение массы зерна после проведенных технологических операций.

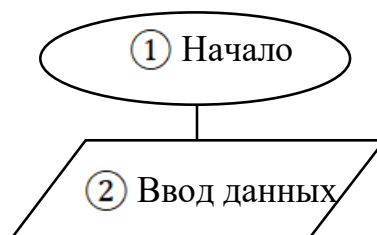
Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

№ блока	Наименование блоков алгоритма
6.	Определяем массу зерна необходимую для отправки на увлажнение.
7.	Определяется масса партии зерна перед I драной системой.
8.	Рассчитывается 2-е уравнение материального баланса, составляющееся по массе примесей или отдельных составных частей.
9.	Определяем первое и второе уравнения материального баланса, это даст возможность определить массу сырья.
10.	Определяем первое и второе уравнения материального баланса, что даст возможность определить массу готового продукта.
11.	Рассчитывается первое и второе уравнения материального баланса, при этом можно будет определить массу побочного продукта.
12.	Рассчитываем общие потери в производстве по балансу примесей в зерновой массе.
13.	Рассчитываем потери в производстве по балансу влажности в зерновой массе.
14.	Рассчитываем относительную величину потерь, выраженную в процентах от количества переработанной массы с учетом примесей.
15.	Рассчитываем относительную величину потерь, выраженную в процентах от количества переработанной массы с учетом влажности.
16.	Рассчитываем относительную величину потерь, выраженную в процентах от количества переработанного сырья.
17.	Масса сырья с учетом производственных потерь.
18.	Масса готового продукта с учетом производственных потерь.
19.	Масса побочного продукта с учетом производственных потерь.
20.	Результаты

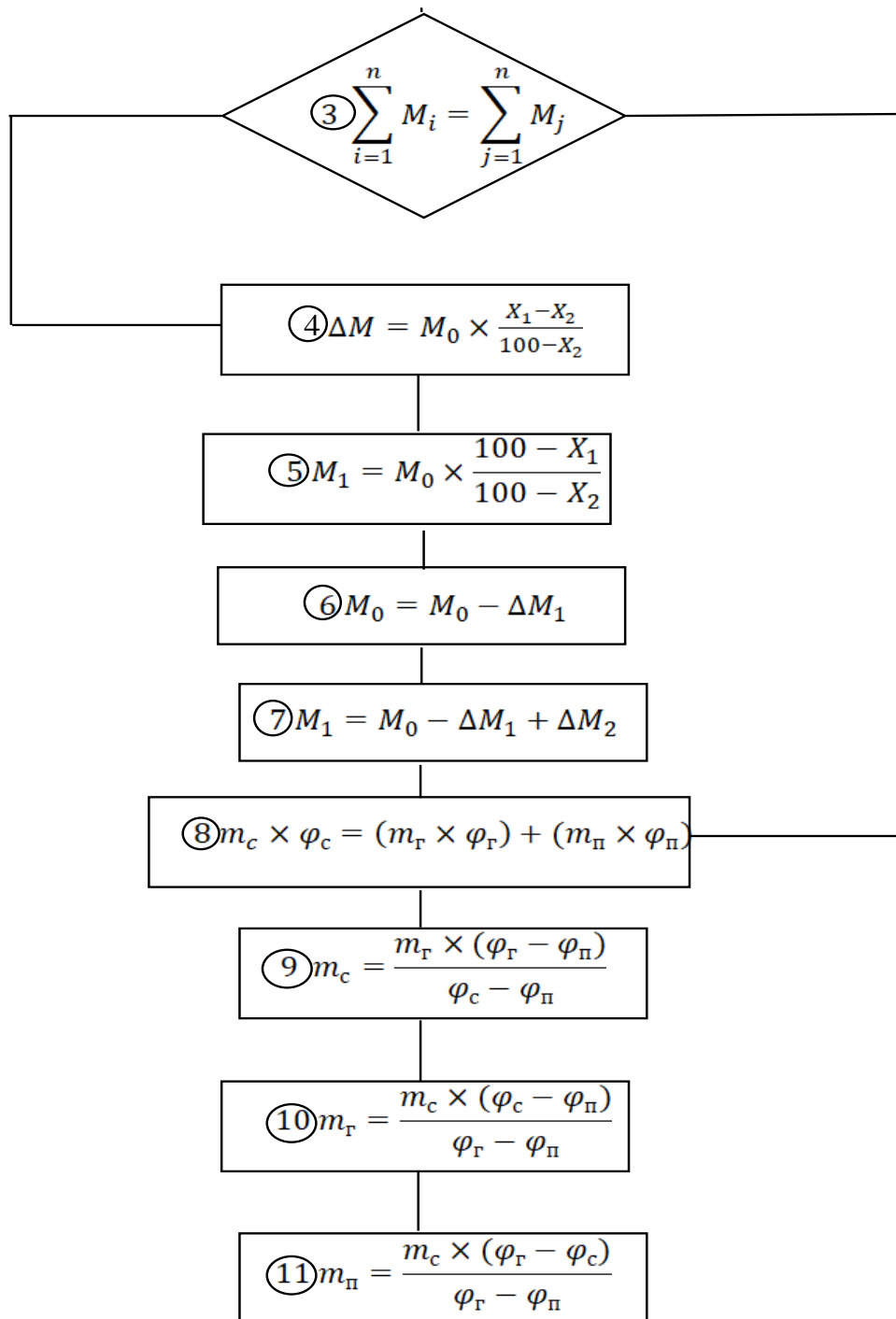
Модель дает возможность решения 1-го и 2-го уравнения материального баланса, с выходом массы сырья, готового продукта и побочного продукта. Конечный объем потерь рассчитывается по балансу примесей и уровню влажности.



Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

*Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»*



Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

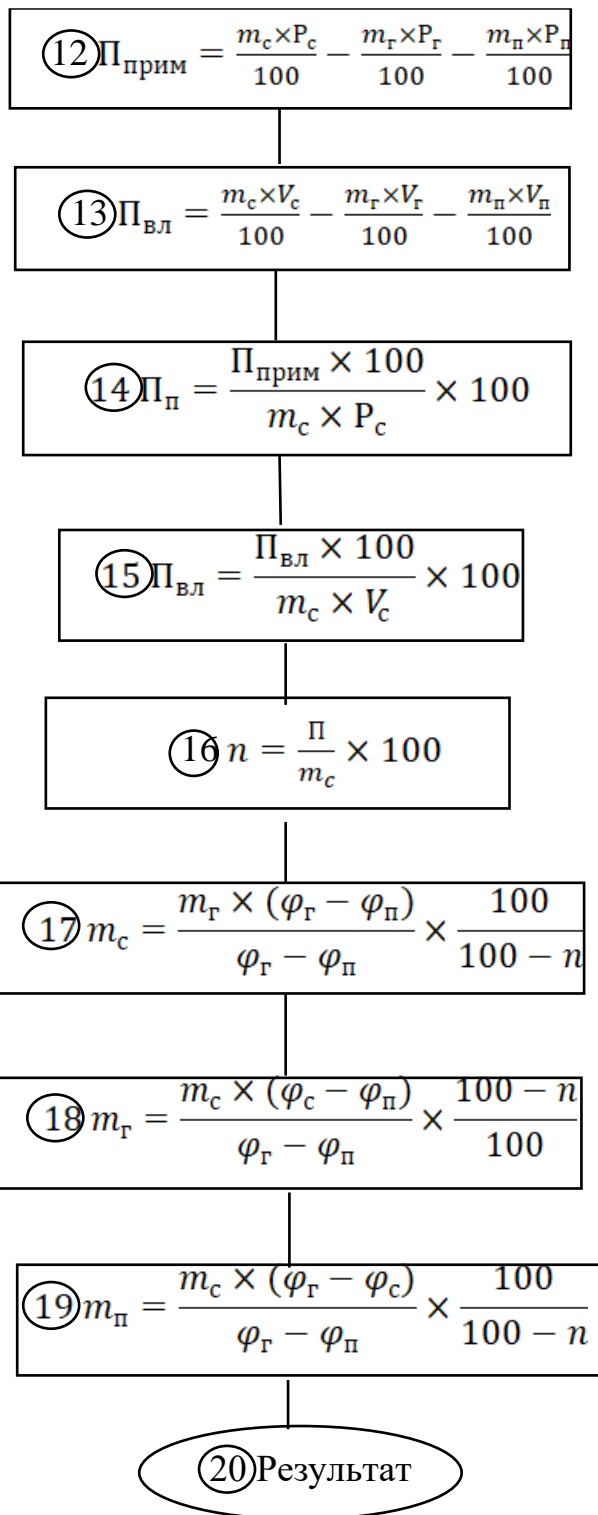


Рис. 1. Алгоритмическая модель цифровой трансформации технологического процесса эффективности баланса линии переработки зерновой массы с учетом всех видов потерь

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Алгоритмическая модель имеет условные обозначения:

M_i – начальная масса зерновой продукции, ц.;
M_j – конечная масса зерновой продукции, ц.;
X_1, X_2 – исходное и конечное значение влажности зерна или содержание примесей в зерновой массе, %;
M_0 – исходная масса зерна до проведения операции увлажнения или сепарирования, ц.;
$\Delta M_1, \Delta M_2$ – изменение массы по засоренности и влажности, %;
m_c, m_r, m_p – масса сырья, готового и побочного продуктов, ц.;
$ч_c, ч_r, ч_p$ – массовая доля составных частей примеси в сырье, готовом и побочном продуктах, %;
$P_{\text{прим.}}$ – потери от наличия примесей;
$P_{\text{влаж.}}$ – потери от влажности;
P_c, P_r, P_p – массовая доля примесей в сырье, готовом и побочном продуктах соответственно, %;
V_c, V_r, V_p – доля влажности в сырье, готовом и побочном продуктах соответственно, %;
$n_p, n_{\text{вл}}, n$ – потери от примесей, влажности и сырья соответственно, % от массы примесей, уровня влажности и сырья соответственно;
$P_p, P_{\text{вл}}, P$ – потери примеси, влажности и сырья соответственно, кг, ц.

Получив расчёт потерь зерновой массы и имеющиеся агротехнологические нарушения, вызывающие потери на стадии сушки, очистки и переработки с учётом биологических, механических, технологических, климатических и организационных видов потерь можно определить корреляционно-регрессионное влияние каждого отдельного вида потерь на технологической стадии переработки зерна.

Корреляционная зависимость технологии переработки зерновой массы от различных видов потерь и количественное определение влияния видов потерь при переработке зерновой массы, отражающее результаты регрессионного и дисперсионного анализа представлены в табличной форме. Проведенный анализ позволяет увидеть качественное представление о наличии зависимости. Так, в приведенном примере заметно, что с возрастанием факторного признака результативный снижается, что указывает на наличие обратной зависимости.

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

Таблица 6. Корреляционная зависимость технологии переработки зерновой массы от различных видов потерь

Наименование показателя	Факторы													
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
	Биологические			Механические			Технологические				Климатические		Организационные	
Высокая влажность зерновой массы														
Не соответствует зольность и стекловидность														
Недозревшая зерновая масса														
Механическое повреждение зерна														
Микроповреждение зерна														
Макроповреждение зерна														
Потери при погрузке и разгрузке														
Нарушение режимов очистки														
Нарушение режимов сушки														
Нарушение технологии переработки														
Нарушение микроклимата в помещении														
Несоответствие уровня влажности поступившей зерновой массы														
Переработка зерновой массы не соответствует производительности оборудования														
Потери внешне-товарных свойств														
При min значениях факторного признака														
У	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ст1	-0,09	-0,21	-0,14	-0,19	-0,34	-0,22	-0,18	-0,36	-0,25	-0,23	-0,14	-0,19	-0,32	-0,26
При max значениях факторного признака														
У	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ст1	-0,24	-0,35	-0,22	-0,38	-0,56	-0,34	-0,31	-0,58	-0,31	-0,39	-0,26	-0,41	-0,52	-0,39

Согласно данным таблицы 7 коэффициент детерминации R-квадрат в анализируемом примере составляет – 0,813, или 81,3%. Это говорит, о том, что расчётные параметры модели на 81,3% зависят от выбранных показателей, то есть от выбранной технологии переработки, потерями и объёмами зерновой массы. Высокий коэффициент детерминации говорит о качестве построенной модели. Высокая теснота связи, если коэффициент больше 0,8, слабая связь – меньше 0,5.

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

Таблица 7. Количественное определение влияния видов потерь на переработку зерновой массы показывают результаты регрессионного анализа

Наименование показателя	Регрессионная статистика факторов потерь													
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
	Биологические			Механические			Технологические				Климатические		Организационные	
Высокая влажность зерновой массы														
Не соответствует зольность и стекловидность														
Недозревшая зерновая масса														
Механическое повреждение зерна														
Микроповреждение зерна														
Макроповреждение зерна														
Потери при погрузке и разгрузке														
Нарушение режимов очистки														
Нарушение режимов сушки														
Нарушение технологии переработки														
Нарушение микроклимата в помещениях														
Несоответствие уровня влажности поступившей зерновой массы														
Переработка зерновой массы не соответствует производительности оборудования														
Потери внешне-товарных свойств														
При min значениях факторного признака														
Множественный R	0,863654854151541													
R-квадрат	0,746526405206748													
Нормированный R-квадрат	0,619595495498572													
Стандартная ошибка	8,65874540484150													
При max значениях факторного признака														
Множественный R	0,84945974974141													
R-квадрат	0,71087841879641													
Нормированный R-квадрат	0,64286387487611													
Стандартная ошибка	9,5174874187472													
Регрессионная статистика зависимости урожайности от суммарных видов потерь														
Множественный R	0,98469127514													
R-квадрат	0,81358874751													
Нормированный	0,67319854624													
Стандартная ошибка	8,25795413215													

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

В анализируемом случае коэффициент составляет 64,8, это говорит о том, каким будет Y (объём зерновой массы), если все переменные в рассматриваемой модели (все виды потерь) будут сведены к 0, но все потери свести к минимуму на практике не представляется возможным. А на 35,2% на значение анализируемого параметра влияют и другие факторы, не учтённые и не описанные в модели.

Коэффициенты дисперсионного анализа $x_1 - x_{14}$ показывают весомость переменной X на Y .

Таблица 8. Результаты дисперсионного анализа влияния видов потерь на объём зерновой массы

Y – пересечение, переменные	Дисперсионный анализ потерь		Дисперсионный анализ потерь	
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	Коэффициенты	Стандартная ошибка
При min значениях факторного признака			При значениях max факторного признака	
Y (ОЗМ*)	15968,4		16396,5	
x_1	-1,26	4,8724	-2,51	4,3815
x_2	-2,65	3,5714	-3,42	5,1521
x_3	-4,81	2,8412	-4,26	2,6914
x_4	-2,34	4,5876	-3,41	4,7479
x_5	-5,61	2,8713	-4,56	5,4611
x_6	-4,98	3,7854	-5,87	4,1006
x_7	-4,19	2,6143	-5,11	2,3409
x_8	-3,72	4,8346	-4,83	5,2576
x_9	-4,81	3,2175	-5,09	2,7297
x_{10}	-5,28	4,6472	-6,11	5,6273
x_{11}	-4,32	3,4127	-5,24	3,3724
x_{12}	-3,64	2,8316	-3,07	2,3951
x_{13}	-2,98	3,5213	-3,42	3,4508
x_{14}	-1,89	4,8134	-2,86	4,8256

Примечание: *ОЗМ – объём зерновой массы (12500 поступившая масса).

Как показывает дисперсионный анализ объёмы зерновой массы находятся в обратной зависимости от всех видов потерь, об этом свидетельствует отрицательное значение коэффициентов $x_1 - x_{14}$. Левая часть таблицы показывает какой будет объём зерновой массы при min значениях факторного признака, если потери будут равны нулю, величина больше на

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
 =====

3468,4. Правая часть таблицы показывает какой будет объём зерновой массы при тах значениях факторного признака, если потери будут равны нулю, величина больше поступившей массы на 3896,5.

Список использованных источников:

1. Гарькавый В.В., Глечикова Н.А. Экономика и прогнозирование потерь зерна в сельскохозяйственном предприятии. – Ростов-на-Дону: ГНУ ВНИИЭиН, 2005. – 154 с.
2. Курепина Н.Л., Болаев Б.К., Оконов М.М., Салаев Б.К., Серёгин А.А., Глечикова Н.А. К вопросу обоснования эколого-реабилитационных технологий сельскохозяйственного природопользования в Калмыкии // Вестник аграрной науки Дона. – 2022. – Т. 15. – № 4 (60). – С. 17–28.
3. Матяшов В.В., Рудская И.Б., Глечикова Н.А. Повышение прибыльности и рентабельности деятельности сельскохозяйственной организации в целях обеспечения ее финансовой безопасности // Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. – 2020. – № 1 (8). – С. 54–58.
4. Качанова Л.С., Глечикова Н.А., Рева А.Ф. Практико-ориентированный подход ресурсной конфигурации в формировании стратегии управления аграрным сектором региона // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 10 (111). – С. 478–486.
5. Сайтов В.В., Кузьменко О.В., Глечикова Н.А. Оценка состояния и проблем развития сельскохозяйственного производства в Орловском районе Ростовской области // Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. – 2021. – № 1 (10). – С. 81–88.
6. Nechaev V.I., Glechikova N.A., Serioigin A.A. Developing Breeding and Seed-Breeding in Russia: Organizationai, Economic, and Legal Aspects // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Lecture Notes in Netwoks and System, Volume 1. – 2021, 205.
7. Бондаренко А.М., Качанова Л.С., Глечикова Н.А., Рева А.Ф. Формирование механизма управления технологиями рециклинга органических отходов в аграрном секторе экономики // Международный технико-экономический журнал. – 2019. – № 6. – С. 117–127.
8. Глечикова Н.А., Серёгин А.А., Рева А.Ф. Комплексная оценка развития сельских территорий (на примере Южного федерльного округа) // Международный научный журнал. – 2017. – №5. – С. 112–113.
9. Глечикова Н.А., Серёгин А.А., Рева А.Ф. Экологическая безопасность и экономические риски проекта по переработки отходов в Ростовской области // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – № S4. – С. 105–113.

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А.

Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

10. Nechaev V.I., Glechikova N.A., SerioGIN A.A. Modeling the Development of the Economic Security System of Regions as the Basis of Stability // Studies in Systems, Decision and Control, – 2020, 282.

Цитирование:

Глечикова Н.А., Глобин А.Н., Серёгин А.А. Моделирование технологической линии количественного баланса переработки зерна с учётом факторов, влияющих на возникновение потерь при сушке, очистке и переработке [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/1/st_119.pdf