**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МБОУ ГИМНАЗИЯ №14 ИМЕНИ ПЕРВОГО ЛЁТЧИКА – КОСМОНАВТА Ю.А. ГАГАРИНА г. ЕЙСК МО ЕЙСКИЙ РАЙОН КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ**

**VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ ШКОЛЬНИКОВ**

**«ДРЕВО ЖИЗНИ» 2024/2025**

**ТЕМАТИКА:** ФИЗИКО – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРЕДМЕТ:** МАТЕМАТИКА (прикладная математика)

**Название конкурсной работы:**

**Описание математического расчёта убыли веса зерна от снижения влажности**

**Автор:**

Алёна Леонидовна Сидорова 3-й класс

**Руководитель:**

Харебова Татьяна Геннадьевна, учитель начальных классов.

**Место выполнения работы:**

**МБОУ гимназия №14 имени первого летчика-космонавта Ю. А. Гагарина г. Ейска МО Ейский р-н. Адрес:** 353688, Краснодарский к-й, Ейский р-н, г. Ейск, ул. Коммунистическая, 49/12. Электронная почта: [gymnasium14@eysk.edu.ru](mailto:gymnasium14@eysk.edu.ru) Телефон: +7(86132)46747; +7(86132)46543.

**город Ейск, учебный год 2024/2025**

**Оглавление**

**Введение** …………….…..….....…………………………………………….……….…. 4 страница

**Глава I. Методика расчёта массы высушенного зерна и массы**

**убывшей влаги после сушки влажного зерна.**…………………...….…....5 страница

* 1. Описание расчёта количество массы влаги в партии зерна.………………………5 страница
     1. Описание формулы расчёта количества влаги в партии зерна………………....5 страница
  2. Расчёт массы убывшей влаги из массы влажного зерна……………………………5 страница
     1. Расчёт массы сухого вещества во влажной партии зерна……………………... 5 страница
  3. Описание формулы расчёта массы зерна на величину

абсолютно сухое вещество (а.в.с)………………………………………....……. 6 страница

* 1. Описание формулы расчёта массы сухого зерна

с остаточным процентом влажности………..…………………………..………7 страница

* + 1. Расчёт массы сухого зерна, образованного после

технологической операции по снижению влажности…………………….……8 страница

* + 1. Проверка справедливости расчёта образованной массы

сухого зерна массы убывшей влаги…………………….……………….…..….9 страница

**Глава II. Методика расчёт определения совокупной массы и**

**средневзвешенного значения влажности, разных по**

**массе и содержанию влажности партий зерна**………………..……...…10 страница

**2.1.** Описание методики расчёта совокупной массы и средневзве-

шенного значения влажности двух и более партий зерна…..…………………….10 страница

2.1.1. Алгоритм расчёта совокупной массы партий зерна……………………………10 страница

**Глава III. Методика математического расчёта образуемой массы**

**высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся**

**влаги после сушки влажного и/или сырого зерна**……………..………12 страница

**3.1.** Описание методики расчёта совокупной массы сухого зерна и

массы убывшей влаги из совокупной партии влажного и/или

сырого зерна………………………………………………………...………………12 страница

* + 1. Алгоритм расчёта совокупной массы сухого зерна, образованной

(высушенной) из совокупной партии влажного и/или сырого зерна………..12 страница

* + 1. Расчёт массы убывшей влаги из влажного зерна при сушке зерна………....13 страница
    2. Проверка справедливости расчёта образованной массы сухого зерна….…..14 страница

**Заключение** …………………………...…………...……................................………15 страница

**Использованная литература**…...…..………...…..…………………………...….…..16 страница

Приложение 1 Благодарственное письмо ……………..………………………………17 страница

**Введение.**

Математика:

— это наука об отношениях между объектами, о которых ничего не известно, кроме описывающих их некоторых свойств, именно тех, которые в качестве аксиомы положены в основание той или иной математической теории.

**Человеческая цивилизация решает конкретные прикладные задачи в промышленности, экономике, медицине, военной сфере и в иных отраслях при помощи математических достижений.**

Представленная автором прикладная математическая методика решения образуемой массы сухого зерна и массы убывшей влаги позволяет в элеваторной промышленности решать конкретные экономические задачи, в частности снижение себестоимости сушки зерна за счёт оптимизации технологической линии, в частности упразднения весового оборудования позволяющего определять количество высушенного зерна.

Описанная методика расчёта образуемой массы высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся влаги после сушки партии влажного и/или сырого зерна полностью подтверждается 100% величиной совокупного анализа двух продуктов передела влажного или сырого зерна в частности: массой и качеством сухого зерна, массой и качеством улетучившейся влаги.

**Описание проблемы:**

Учитывая то, что человечество не обладает технологией и/или приборами измерения массы, убывшей (испарившейся) влаги в работе описывается математическая модель расчёта массы убывшей влаги (пара) при сушке зерна.

**Актуальность:**

Поиск решения правильного начисления масс просушенного зерна и правильности определения масс убывшей влаги в результате снижения влажности зерна при сушке и хранении на элеваторах.

**В настоящей работе автором** **описывается:**

Методика расчёта массы высушенного зерна и массы убывшей влаги из тела зерна в результате решения математического уравнения, решение существующей проблемы справедливого учёта зерна и массы убывшей влаги из партии высушенного зерна.

**Новизна исследования:**

Автором описана методика математического расчёта массы сухого зерна и образуемой массы убывшей влаги от сушки влажного и/или сырого зерна.

Описанная методика сертифицирована и имеет свидетельство о депонировании №701 – 368 – 200.

**Аналогов**, в которых была бы описана предлагаемая методика, расчёта массы высушенного зерна и массы убывшей влаги, образованных при сушки влажного и сырого зерна в результате решения математического уравнения при определении величины массы зерна на значение абсолютно-сухого вещества, решение проблемы справедливого учёта массы сухого зерна и убывшей массы влаги при сушке зерна **в уровне техники не обнаружено**.

**Цель научно-исследовательской работы:**

Разработать математическую модель расчёта массы сухого зерна и массы убывшей влаги при сушке зерна.

**Задачи:**

**1)** Описать методику расчёта образуемой массы высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся влаги после сушки массы влажного и/или сырого зерна;

**2)** Описать методику расчёт определения совокупной массы и средневзвешенного значения влажности, разных по массе и содержанию влажности партий зерна;

**3)** Описать методику расчёта совокупной массы сухого зерна и массы убывшей влаги из совокупной партии влажного и/или сырого зерна.

**Гипотеза:**

Подтверждение точности математического расчёта количества образуемой массы высушенного зерна и массы убывшей влаги в результате снижения влажности при осуществлении требуемых технологических операций по снижению влажности сырого методом взвешивания сухого зерна.

**Объект исследования:**

1) Партии массы влажного зерна до сушки;

2) Партии массы сухого зерна после сушки;

3) Расчётная масса партии убывшей влаги после снижения влажности.

**Предмет исследования:**

**1)** Количество и качество партии влажного и/или сырого зерна до сушки;

**2)** Количество и качество партии сухого зерна после сушки;

**3)** Расчётное количество убывшей влаги после сушки из тела зерна.

**Методы исследования:**

**1)** Применение математического расчёта для вычисления совокупной массы и средневзвешенного значения влажности зерна нескольких партий при обезличенном хранении влажного и/или сырого зерна.

**2)** Применение математического расчёта массы сухого зерна и массы убывшей влаги.

**Глава I. Методика расчёта массы высушенного зерна и массы**

**убывшей влаги после сушки влажного зерна.**

В настоящей главе описывается математическая модель расчёта массы высушенного зерна и массы убывшей влаги из тела влажного и/или сырого зерна.

В стандарте ГОСТ 13586.5–2015 «Зерно. Метод определения влажности» описана методика определения влажности зерна.

* 1. Описание расчёта количество массы влаги в партии зерна.

В качестве примера математической модели расчёта массы влаги в партии зерна берётся масса зерна в количестве 150кг, влажность анализируемой партии влажного зерна 20,00%.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масса  зерна, кг | Влажность  зерна, % | Килограмм процент, кг\*% (1\*2) | Масса влаги в зерна,  кг (3/100%) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 150 | 20.00 | 3 000.00 | 30.00 |

* + 1. Описание формулы расчёта количества влаги в партии зерна.

**Цель расчёта:** понимание количества влаги в массе влажного зерна.

Расчёт количества влаги в массе влажного зерна проводится по формуле 1.

**Формула 1.**

**Мв = Мвз (кг) \* Пв (%) / 100 (%), (кг)**

где:

**Мв** – масса влаги в зерне, (кг);

**Мвз** – масса влажного зерна, (кг);

**Пв** – процент содержания влаги в массе зерна (влажность), (%).

**Расчёт:**

**Мв** = 150 кг \* 20.00 % / 100 % = 30.00кг.

**Результат расчёта:**

В 150 килограмм влажного зерна с влажностью 20.00% содержится 30.00 килограмм влаги с влажностью 100.00%.

* 1. Расчёт массы убывшей влаги из партии влажного зерна.
     1. Расчёт массы абсолютно сухого вещества во влажной партии зерна.

Известные данные:

1. масса влажного зерна массой 150 килограмм (Мвз);
2. влажность партии зерна 20.00 % (Пв).

Искомая величина:

**Ма.с.в.** – масса абсолютно сухого вещества в количестве влажного зерна.

***Разъяснение:***

*масса абсолютно сухого вещества — это когда в зерне нет вообще влаги.*

**Первое действие.**

Рассчитываем по формуле 1 количество влаги в массе зерна.

**Мв** = 150 кг \* 20.00 % / 100 % = 30.00кг.

**Результат расчёта первого действия:**

В 150 килограмм влажного зерна с влажностью 20.00% содержится 30.00 килограмм влаги с влажностью 100.00%.

**Второе действие.**

Рассчитываем массу сухого вещества.

Масса сухого вещества — это разница между массой влажного зерна и массой влаги в зерне.

**Расчёт:**

Ма.с.в. = Мвз – Мв = 150 – 30 = 120кг.

**Результат расчёта второго действия:**

В 150 килограмм влажного зерна с влажностью 20.00% содержится 120.00 килограмм массы сухого вещества с влажностью 0.00%.

**Итог расчёта первого и второго действия:**

В 150 килограмм влажного зерна с влажностью 20.00% содержится:

– 30.00 килограмм влаги с влажностью 100.00%.

– 120 килограмм сухого вещества с влажностью 0.00%.

* 1. Описание формулы расчёта массы зерна на величину абсолютно

сухое вещество (а.в.с).

**Цель расчёта:** понимание количества абсолютно сухого вещества в массе влажного зерна.

Описание формулы расчёта массы зерна на величину абсолютно сухое вещество (а.с.в.). Формула 2.

**Формула №2.**

**Ма.с.в. (кг) = Мвз (кг) – Мвз (кг) \* Ввз (%) / 100 (%), (кг)**

где: **Ма.с.в.** – масса зерна в величине абсолютно сухого вещества;

**Мвз** – масса влажного зерна, (кг);

**Ввз** – процент содержания влаги в массе влажного зерна (влажность), (%).

Известные данные:

1. масса влажного зерна массой 150 килограмм (Мвз);
2. влажность партии зерна 20.00 % (Пв).

Искомая величина:

**Ма.с.в.** – масса абсолютно сухого вещества в количестве влажного зерна.

***Разъяснение:***

*масса абсолютно сухое вещество — это когда в зерне нет вообще влаги.*

**Ма.с.в.** = 150кг – 150кг \* 20.00% /100.00% = 150кг – 30кг = **120кг**.

Проверка справедливости расчёта массы зерна в величине абсолютно сухого вещества, представлена в таблице 2. Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| П  /  № | Масса, кг | Влажность, % | Масса влаги, кг  (1\*2/100%) |
| **1** | **2** | **4** |
| **А** | **Влажное зерно = 150** | **20.00** | 30.00 |
| **Б** | Масса зерна на а.с.в. = 120 | **0.00** | 0.00 |
| **В** | Масса убывшей влаги = 30 | **100.00** | 30.00 |
| **Г** | **Б + В = А = 150** | **20.00** | 30.00 |

**Итог расчёта:** в партии зерна массой 150 килограмм с влажностью 20.00% содержится 120 килограмма абсолютно сухого вещества.

* 1. Описание формулы расчёта массы сухого зерна

с остаточным процентом влажности.

**Цель:** понимание количества образованной массы сухого зерна (высушенного зерна) с влажностью 14% и менее после сушки влажного зерна.

Описание формулы расчёта массы сухого зерна. Формула 3.

**Формула №3.**

**Мсз = Ма.с.в \* 100.00% / (100.00 – Всз%) (кг).**

**Развёрнутая формула №3.**

**Мсз = (Мвз – Мвз\*Ввз/100) \* 100.00% / (100.00 – Всз%) (кг).**

где:

Мсз – масса сухого зерна, кг.

Мвз – масса влажного зерна, кг.

Ма.с.в. – масса зерна в величине абсолютно сухого вещества, кг.

(это означает что в указанной массе величина влаги

равна нулю)

Всз – влажность сухого зерна, %.

Ввз – влажность влажного зерна, %.

***Разъяснение к формуле:***

1. *Количество массы зерна в величине на абсолютно сухое вещество (Ма.в.с) является постоянной величиной при любой влажности анализируемой партии зерна. Расчёт формула 2.*
2. *Влажность просушенного или сухого зерна известна (Всз) и определяется в соответствии с действующей методикой ГОСТ 13586.5–2015 «Зерно. Метод определения влажности». Величина влажности сухого зерна известна и равняется значению 14.00%.*
3. *Величина знаменателя в формуле есть разница 100% минус величина влажности просушенного зерна, сухого зерна (Всз).* 
   * 1. Пример расчёт массы сухого зерна, образованного после технологической операции по снижению влажности (сушка зерна).

**Исходные данные:**

Масса влажного зерна 150 килограмм (Мвз).

Влажность влажного зерна 20.00% (Ввз).

Влажность сухого зерна 14.00% (Всз).

**Искомые величины:**

– Мсз – масса сухого зерна с влажностью 14.00%.

– Мув – масса убывшей влаги из влажной партии зерна, кг.

**Расчёт массы сухого зерна:**

**Действие №1.**

Пересчёт массы влажного зерна к величине массы количества абсолютно сухого вещества. Расчёт исполняется по формуле №2.

**Ма.с.в. (кг) = Мвз (кг) – Мвз (кг) \* Ввз (%) / 100 (%), (кг)**

**Ма.с.в**. = 150 – 150 \* 20 /100 = 150 – 3000 / 100 = 150 – 30 = **120кг.**

**Итог действия №1:** масса зерна в величине значения на

абсолютно сухое вещество есть значение 120кг.

**Действе №2.** Расчёт массы сухого зерна образованной после сушки влажного зерна.

Расчёт производится по формуле №3.

**Мсз = Ма.с.в \* 100.00% / (100.00 – Всз%) (кг).**

**Мсз** = 120 \* 100 / 100 – 14 = 120 \* 100 / 86 = **139.5 кг**.

**Итог действия №2**: масса высушенного (сухого) зерна

с влажностью 14% составляет величину 139.5кг.

**Действие №3.** Расчёт массы, убывшей (испарившейся) влаги **(Мув)** из искомой

массы влажного зерна массой 150 кг с влажностью 20%.

**Мув** – Мвз – Мсз = 150 – 139.5 = **10.5 кг**.

**Итог действия №3**: масса 10.5 кг есть масса убывшей влаги

с величиной влажности в значении 100%.

* + 1. Проверка справедливости расчёта образованной массы сухого зерна

массы убывшей влаги.

Проверка справедливости расчёта образованной массы сухого зерна с влажностью 14% и массы убывшей влаги с влажностью 100% при тепловой обработки анализируемой партии влажного зерна, представлена в таблице 3. Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| П  /  № | Масса,  кг | Влажность, % | Величина, кг\*% (1\*2) | Масса влаги,  кг (3/100%) | Значение, % |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **А** | До сушки **150.0** | **20** | 3000 | 30.0 | **100.0** |
| **Б** | После сушки  **139.5** | **14** | 1953 | 19.53 | (Б1\*А5/А1)  **93.0** |
| **В** | Убывшая влага **10.5** | **100** | 1050 | 10.5 | (В1\*А5/А1)  **7.0** |
| **Г** | Проверка  (Б1 + В1) **150** | (Г3 / Г1)  **20%** | (Б3 + В3) = **3003** | (Б4 + В4) =  **30.03 = 30.0** | (Б5 + В5) =  **100.0** |

**Итог расчёта:** сумма двух продуктов передела влажного сырья (масса сухого зерна + масса убывшей влаги) равняется массе и качеству исходного сырья (влажное зерно).

**Вывод к главе №I:**

Описанная методика расчёта образуемой массы высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся влаги после сушки партии влажного и/или сырого зерна полностью подтверждается 100% величиной совокупного анализа двух продуктов передела влажного или сырого зерна в частности: массой и качеством сухого зерна, массой и качеством улетучившейся (испарившейся) влаги.

**Глава II. Методика расчёт определения совокупной массы и**

**средневзвешенного значения влажности, разных по**

**массе и содержанию влажности партий зерна.**

**2.1**. Описание методики расчёта совокупной массы и средневзвешенного

значения влажности двух и более партий зерна.

В качестве примера к анализу берётся три партий влажного и сырого зерна с разными весовыми характеристиками и разной величиной влажности влажного и сырого зерна. Процент влажности определён в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 13586.5–2015 «Зерно. Метод определения влажности»).

Данные о массе и качестве трёх партий влажного и сырого зерна приведены в таблице 6 колонки «А» и «Б».

1. Величины «А» и величины «Б» известные величины.
2. Величины «В» и величины «Г» искомые величины.
3. Величины строка №4 «А», «Б», «В», «Г» искомые величины.

Известные величины и искомые величины представлены в таблице №4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  партии | Масса партии,  кг | Влажность партии, % | Килограмм \* % (кг\*%). (А\*Б) | Масса влаги в партии, кг. (В/100) |
| А | Б | В | Г |
| 1 | 100 | 18.00 | 1700.00 | 17.00 |
| 2 | 60 | 17.00 | 1020.00 | 10.20 |
| 3 | 40 | 16.00 | 640.00 | 6.40 |
| **4** | **200** | **16.80** | **3360.00** | **33.60** |

* + 1. Алгоритм расчёта совокупной массы партий зерна.

Алгоритм расчётасовокупной массы трёх анализируемых партий зерна и расчёт средневзвешенного значения влажности совокупной партии строка 4 состоит из следующих математических действий (шагов):

**1-й Шаг.**

Расчёт совокупной массы:

**А6** = А1+А2+А3 = **200** (кг).

**2-й Шаг.**

Расчёт килограмм процент «В» по каждой партии:

«А» кг \* «Б» %, (кг\*%).

**3-й Шаг.**

Расчёт количества влаги «Г», содержащей в теле конкретной

анализируемой партии зерна:

«Г» = «В» кг\*% / 100 %, (кг).

**4-й Шаг.**

Расчёт совокупной величины «В4» суммы трёх анализируемых партий

зерна:

**В4** = В1+В2+В3 = **3360.00 (кг\*%)**.

**5-й Шаг.**

Расчёт средневзвешенной влажности совокупной партии зерна:

**Б4** = В4 / А4 = **16.80%**

*Дополнение:*

*округление проводится до второго знака после запятой =* ***16.80%****.*

**6-й Шаг.** Расчёт совокупного количества влаги, содержащейся в совокупной

массе зерна:

**Г4** = В4 / 100 = **33.60 килограмм**

**Г4** = Г1+Г2+Г3 = **33.60 килограмм**

**Итог расчёта:**

совокупная масс трёх партий составляет величину 200 килограмм, средневзвешенная влажность трёх анализируемых партий составляет расчётную величину в значении 16.80%, количество влаги, содержащейся в теле совокупной массы зерна составляет величину 33.60 килограмм.

**Вывод к главе №II:**

Описанная методика расчёта совокупной величины отдельно взятых партий зерна с расчётом средневзвешенной величины влажности совокупной массы зерна полностью подтверждается расчётом сумм величин влаги отдельно взятых партий зерна.

**Глава III. Методика математического расчёта образуемой массы**

**высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся**

**влаги после сушки влажного и/или сырого зерна.**

* 1. Описание методики расчёта совокупной массы сухого зерна и массы убывшей влаги из совокупной партии влажного и/или сырого зерна.

В качестве примера к анализу берётся купаж (смесь) трёх партий влажного и сырого зерна с разными весовыми характеристиками и разной величиной влажности влажного и сырого зерна. Процент влажности влажного и/или сырого зерна определён в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 13586.5–2015 «Зерно. Метод определения влажности»).

Данные о массе и качестве пяти партий влажного и сырого зерна приведены в таблице 5. Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  партии | Масса партии,  кг | Влажность партии, % | Килограмм \* % (кг\*%). (А\*Б) | Масса влаги в партии, кг. (В/100) |
| А | Б | В | Г |
| 1 | 100 | 18.00 | 1700.00 | 17.00 |
| 2 | 60 | 17.00 | 1020.00 | 10.20 |
| 3 | 40 | 16.00 | 640.00 | 6.40 |
| **4** | **200** | **16.80** | **3360.00** | **33.60** |

В соответствии с действующим стандартом «ГОСТ 9353 – 2016 Пшеница. Технические условия» [1] считается что содержание влаги (влажность) подразделяется до 14.00% – сухое.

Совокупную массу зерна с влажностью 16.80% в количестве 200 килограмм (таблица 4, строка 4) высушивают до влажности 14.00% или менее, предположим анализируемую партию зерна высушили до влажности 14.00%.

* + 1. Алгоритм расчёта совокупной массы сухого зерна, образованной (высушенной) из совокупной партии влажного и/или сырого зерна.

Алгоритм расчёта совокупной массы сухого зерна образованной из партии влажного и/или сырого зерна при сушке состоит из следующих шагов:

**1-й Шаг.** Расчёт массы абсолютно сухого вещества во влажной анализируемой

партии расчётным методом осуществляется по формуле №2.

Искомая величина: **Ма.с.в.** – масса зерна в величине абсолютно сухого

вещества (влага Н2О равна нулевой величине).

**Формула №2. Ма.с.в. (кг) = Мвз (кг) – Мвз (кг) \* Ввз (%) / 100 (%), (кг)**

**где:**

Ма.с.в. – масса зерна в величине абсолютно сухого вещества (влага Н2О

равна нулевой величине);

Мвз – масса партии влажного (сырого) зерна, (кг);

Ввз – влажность влажного зерна, (%).

**Ма.с.в.** = 200 – 200 \* 16.80 /100 = 200 – 33.60 = **166.40 килограмма**

**2-й Шаг.** Расчёт массы сухого зерна, образованного после технологической

операции по снижению влажности (сушка зерна) производится по

формуле №3.

**Формула №3. Мсз = Ма.с.в \* 100.00% / 100.00 – Всз% (кг).**

где:

Мсз – масса сухого зерна, кг.

Ма.с.в. – масса зерна в величине абсолютно сухого вещества, кг. (влага Н2О

равна нулевой величине).

Всз – влажность сухого зерна, %.

**Мсз** = Ма.с.в \* 100.00% / 100.00% – 14.00% = 166.40\*100 / 100 – 14.00 =

16 640 / 86.00 = 193.4884 = 193.49 **килограмма**

***Пояснение:*** *расчёт ведётся до второго знака после запятой с округлением согласно правила математического округления.*

**Результат расчёта:** совокупная партия влажного зерна массой **200 килограмм** с влажностью **16.80%**, просушена до влажности сухого зерна в значении **14.00%**. В результате получена масса сухого зерна в количестве **193.49 кг**. с влажностью **14.00%**.

* + 1. Расчёт массы убывшей влаги из влажного зерна при сушке зерна.

Исходные данные совокупной партии влажного зерна представлены в таблице 6. Таблица 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масса партии,  кг | Влажность партии, % | Килограмм \* % (кг\*%). (А\*Б) | Масса влаги в партии, кг. (В/100) |
| А | Б | В | Г |
| **200** | **16.80** | **3 360.00** | **33.60** |

Исходные данные совокупной партии сухого зерна представлены в таблице 7. Таблица 7.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масса партии,  кг | Влажность партии, % | Килограмм \* % (кг\*%). (А\*Б) | Масса влаги в партии, кг. (В/100) |
| А | Б | В | Г |
| **193.49** | **14.00** | **2 708.86** | **27.09** |

**Расчёт массы убывшей влаги.**

Исходные данные:

1. Масса влаги в парии влажного и/или сырого зерна в количестве 33.60 кг.
2. Масса влаги в партии сухого зерна в количестве 27.09 кг.

**Расчёт массы убывшей влаги с влажностью 100%**:

есть разница масс влаги во влажном и/или сыром зерне и массы влаги в сухом зерне: 33.60кг – 27.09кг = **6.51 килограмм**.

* + 1. Проверка справедливости расчёта образованной массы сухого зерна.

Проверка справедливости расчёта образованной массы сухого зерна с влажностью 14.00% и массы убывшей влаги при тепловой обработке анализируемой совокупной партии влажного зерна, представлена в таблице 8.

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| П  /  № | Масса  зерна (сырьё), кг | Влажность  зерна, % | Килограмм процент, кг\*% (1\*2) | Масса влаги в зерна,  кг (3/100%) | Величина от массы сырья, % |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **А** | До сушки  **200** | **16.80** | 3 360.00 | **33.60** | **100.00** |
| **Б** | После сушки  **193.49** | **14.00** | 2 708.86 | **27.16** | (Б1\*А5/А1)  **96.75** |
| **В** | Убывшая влага  (А1-Б1) **6.51** | (В3 / В1)  **100.00** | (В1\*В2)  651.00 | (А4 – Б4)  **6.44** | (100–95.64) **3.25** |
| **Г** | (Б1+В1)  **200** | (Г3 / Г1)  **16.80%** | (Б3 + В3)  3 359.86 | (Б4 + В4)  **33.60** | (Б5 + В5)  **100.00** |

**Итог расчёта:**

Сумма двух продуктов передела влажного сырья (масса и качества сухого зерна плюс масса и качество убывшей влаги) равняется массе и качеству исходного сырья (влажное зерно).

**Вывод к главе №III:**

Описанная методика расчёта образуемой массы высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся влаги после сушки партии влажного и/или сырого зерна полностью подтверждается 100% величиной совокупного анализа двух продуктов передела влажного или сырого зерна в частности: массой и качеством сухого зерна, массой и качеством улетучившейся влаги.

**Заключение.**

Автором описана методика решения прикладной математической задачи справедливого учёта образуемой массы высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся влаги после сушки партии влажного и/или сырого зерна.

Применения описанной методики (математической модели) позволяет в элеваторной промышленности решать конкретные экономические задачи, в частности снижение себестоимости сушки зерна за счёт оптимизации технологической линии сушки зерна с упразднением весового оборудования учёта (определения весовых характеристик) высушенных масс зерна.

**Итоговый вывод:**

Описанная методика расчёта образуемой массы высушенного зерна и образуемой массы улетучившейся влаги после сушки партии влажного и/или сырого зерна полностью подтверждается 100% величиной совокупных масс сухого зерна и массы улетучившейся влаги.

На практике изучена возможность применения, предлагаемого расчётного метода определения масс высушенного зерна.

**Автором решены задачи и достигнута поставленная цель.**

**Автором подтверждена сформулированная гипотеза.**

Гипотеза:

Подтверждение точности математического расчёта количества образуемой массы высушенного зерна и массы убывшей влаги в результате снижения влажности при осуществлении требуемых технологических операций по снижению влажности сырого и влажного зерна.

Подтверждение гипотезы точности математического расчёта количества образуемой массы высушенного зерна основано на методе физического взвешивания массы сухого зерна.

**Автором рекомендовано:**

Рассмотреть предлагаемый расчётный метод определения масс высушенного зерна на действующих предприятиях для внедрения в практику.

**В настоящее время ряд предприятий в элеваторной промышленности рассматривают предлагаемый метод для внедрения в практику. Приложение 1.**

**Использованная литература.**

1. ГОСТ 9353 – 2016 Пшеница. Технические условия.
2. Количественно-качественный учёт зерна и зернопродуктов. / С.Л. Маевская, О.А. Лабутина. 2-е издание. – М.: 2003. – 296 с.
3. Инструкция о порядке ведения учета и оформления операций с зерном и продуктами его переработки на предприятиях хлебопродуктов системы Министерства заготовок СССР (N 9-1).
4. Инструкция по очистке и выделению мелкой фракции зерна, эксплуатации зерноочистительных машин на элеваторах (N 9-5-82).
5. Инструкция по учёту сырья, материалов, и готовой продукции на предприятиях масложировой продукции, утвержденной МПП СССР 06.09.1979 г.
6. Инструкция № 9-3-82 «продовольственного кормового зерна, маслосемян и эксплуатация зерносушильных установок». Министерство заготовок СССР 1982.
7. Инструкция № 9-7 – 88 «хранение зерна, маслосемян, муки и крупы», приказ №185. Москва 1988 год.
8. Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учёту производства в масложировой промышленности. Тои №6. Вып. Ш, ВНИИЖ, Ленинград, 1982 г.
9. Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учёту производства в масложировой промышленности. Ленинград. ВНИИЖ. Том №3. 1964 год.
10. Правила организации и ведения технологического процесса на мельницах, крупозаводах и комбикормовых заводах.
11. Правила организации и ведения технологического процесса на элеваторах и ХПП. Минзаг СССР. Приказ №251 от 25.07.1983 года.
12. Березин В.Н. Сборник задач для факультативных и внеклассовых занятий по математике. Москва «Просвещение» 1985г.

**Приложение 1**

