



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Техника и технологии пищевых производств»

Практикум по дисциплине

«Технология послеуборочной обработки и хранение зерна» Часть 2

Авторы

Тупольских Т.И.
Гучева Н.В.

Ростов-на-Дону, 2017



Аннотация

Методические указания к практикуму предназначены для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Техника и технологии пищевых производств» Т.И. Тупольских
старший преподаватель кафедры «Техника и технологии пищевых производств» Н.В. Гучева



Оглавление

Введение	4
1 Активное вентилирование зерновых масс.....	5
1.2 Расчет продолжительности вентилирования.....	6
2. Борьба с вредителями хлебных запасов	9
2.1 Методы выявления зараженности насекомыми и клещами.....	9
3. Количественно – качественный учет зерна	12
3.1 Убыль массы зерна при обработке и хранении	12
3.2 Естественная убыль массы зерна и продуктов его переработки при хранении	13
Список использованных источников	19
Приложения	20
Приложение 1.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Свежеубранная зерновая масса содержит в своем составе нежелательные компоненты: семена сорных растений, дефектные зерна, органические, минеральные и вредные примеси. Присутствие в зерновых массах этих примесей ухудшает качество зерна и затрудняет его хранение. Для повышения устойчивости зерна при хранении разработан комплекс специальных мероприятий, одним из которых является активное вентилирование. Активное вентилирование позволяет предупредить и ликвидировать само-согревание зерна, осуществить сушку или охлаждение зерновой массы.

Вредители хлебных запасов наносят существенный вред зерновой массе. Необходимо тщательно проверять поступающие партии зерна на предприятиях, а также контролировать качество уже хранящегося зерна. Для этого необходимо определять зараженность зерна вредителями, и на основании полученных данных формулировать вывод о целесообразности использования зерна.

В период хранения зерна и продуктов его переработки в зернохранилищах происходят изменения, как в количестве, так и в качестве. При этом может иметь место, как увеличение, так и уменьшение массы. Изменение массы может быть следствием сорбции и десорбции влаги, потери сухих веществ при дыхании, неучтенного распыла в результате перемещения зерновых масс в зернохранилищах и т.д. Списание убыли зерна проводится только после перевешивания, всего находящегося в данном зернохранилище зерна и установления соответствия выявленной недостачи величине оправдываемых потерь.

Таким образом, целью данных методических указаний является ознакомление с порядком расчета необходимого расхода воздуха для активного вентилирования и продолжительности процесса, методикой количественно – качественного учета зерна в зернохранилищах, методах выявления зараженности зерна вредителями хлебных запасов.

1 АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ МАСС

1.1 Расчет необходимого расхода воздуха

В основе расчета удельного расхода воздуха и продолжительности вентилирования лежит уравнение теплового баланса, согласно которому количество отбираемой от зерновой массы теплоты равно дополнительному количеству теплоты, сообщаемой воздуху и выносимой им из зерновой насыпи, при понижении температуры зерна от начального значения до конечного, при одновременном повышении температуры воздуха от начального значения до конечного.

Для определения расхода воздуха, необходимого для вентилирования зерновой массы, необходимо знать удельную теплоемкость зерна. Удельная теплоемкость зерна [$\text{кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$] согласно формуле смешения, составляет:

$$C_z = C_{св} \frac{100-w}{100} + C_w \frac{w}{100}$$

где $C_{св}$, C_w - удельная теплоёмкость сухого вещества зерна и воды, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; w - влажность зерна, %

Необходимый удельный расход воздуха V ($\text{м}^3/\text{т}$), нагнетаемого в зерновую насыпь на вентилирование с целью понижения температуры t зерна до значения температуры воздуха, составит:

$$V = 1000 \cdot \frac{V_B}{M_z} = 1000 \frac{C_z}{c'}$$

где c' - объемная теплоёмкость воздуха (при нормальных условиях), $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{K})$; $c' = c_B \cdot \rho_B$; V_B - объем воздуха, нагнетаемого в зерновую массу, м^3 ; M_z - масса зерна, кг.

Объем воздуха, нагнетаемого в зерновую массу, рассчитывается по формуле:

$$V_B = \frac{M_z c_z \Delta t}{\rho_B c_B \Delta t} = M_z \frac{C_z}{\rho_B c_B} = M_z \frac{C_z}{c'}$$

где C_z , C_B - удельная теплоёмкость зерна и воздуха, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; ρ_B - удельная плотность воздуха (при нормальных условиях), $\text{кг}/\text{м}^3$.

Задача 1. Вентиляции подлежит партия зерна пшеницы влажностью, %; параметры воздуха соответствуют нормальным условиям, т.е. $\rho_v = 1,293 \text{ кг/м}^3$ и $c' = 1,298 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$. Удельная теплоемкость сухого вещества зерна и воды постоянна: $c_{св} = 1,55 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$, $c_w = 4,19 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$. Найти необходимый расход воздуха для понижения температуры до значения температуры воздуха. Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные к задаче 1

Вариант (последняя цифра номера зачетной книжки)	Значение параметров	
	Влажность w , %	Масса зерна M_z , т
1	21,1	1,6
2	20,7	2,5
3	19,9	3,3
4	17,6	4,2
5	23,8	2,2
6	18,6	5,6
7	22,4	4,7
8	19,7	3,1
9	21,9	6,7
0	20,5	8,5

1.2 Расчет продолжительности вентиляции

В реальных условиях производства в силу неравномерного распределения полей скоростей охлаждающего воздуха и наличия в зерновой массе так называемых застойных зон охлаждение отдельных участков зерновой насыпи протекает с неодинаковой скоростью. Поэтому для вентиляции всей насыпи с учетом застойных зон необходимый расход воздуха должен быть значительно больше теоретического, рассчитанного для идеальных условий. Исходя из этого, для всех используемых на предприятиях установок активного вентиляции принято нормативное значение расхода воздуха **$V = 2000 \text{ м}^3/\text{т}$** .

В связи с этим необходимая продолжительность вентиляции τ (ч) для охлаждения зерна составит:

$$\tau = 2000/q,$$

где q - удельный расход воздуха $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{т}$.

Величина фактического удельного расхода воздуха зависит от следующих основных факторов: характеристик вентиляцион-

ной сети установки и вентилятора; толщины слоя, скважистости и соответствующего аэродинамического сопротивления зерновой насыпи.

Продолжительность вентилирования, зависящая от величины q , должна отвечать условию сохранения качества зерна. Поэтому, с учетом того что зерно повышенной влажности и температуры быстро самосогревается, при вентилировании стремятся охладить его за более короткое время. Сокращения времени вентилирования добиваются увеличением удельного расхода воздуха за счет уменьшения толщины подвергаемого охлаждению слоя зерна. Для достижения большего технологического эффекта охлаждение зерна рекомендуется проводить в ночное время, когда температура воздуха более низкая и нагрузка на электрическую сеть снижена вследствие сокращения объема других работ.

Удельный расход воздуха определяется по таблице 2.

Таблица 2
Режимы вентиляции зерна различных культур на СВУ-1 и СВУ-2 в складах с целью снижения их температуры

Влажность зерна, %	СВУ – 1			СВУ - 2		
	Удельный расход воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$	Высота насыпи, м		Удельный расход воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$	Высота насыпи, м	
		Пшеницы, ржи, ячменя, овса, бобовых	Проса, гречихи		Пшеницы, ржи, ячменя, овса, бобовых	Проса, гречихи
$\leq 16,0$	40	2,7	2,3	35	3,7	2,7
$> 16,0 \dots 18,0$	50	2,5	1,9	45	3,3	2,5
$> 18,0 \dots 20,0$	80	1,6	-	70	2,9	2,0
$> 20,0 \dots 22,0$	120	-	-	110	2,4	1,5
$> 22,0 \dots 24,0$	210	-	-	165	1,7	-

Задача 2. Вентилированию с целью снижения температуры на установках СВУ-2 подлежит партия зерна влажностью w , %. Определить необходимую продолжительность вентилирования. Исходные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные к задаче 2

Вариант (последняя цифра номера зачетной книжки)	Значение параметров	
	Культура	Влажность w , %
1	Просо	21,1
2	Рожь	20,7
3	Ячмень	16,9
4	Пшеница	17,6
5	Кукуруза в зерне	23,8
6	Горох	14,6
7	Гречиха	22,4
8	Овес	19,7
9	Рис	12,9
0	Подсолнечное семя	13,5

2. БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

2.1 Методы выявления зараженности насекомыми и клещами

Вредоносность вредителей хлебных запасов послужила основанием для введения в нормативные документы следующих двух показателей состояния зерна и продуктов его переработки.

Зараженность - определяется наличием живых насекомых и клещей, является технологическим показателем, используемым для характеристики стойкости продуктов при хранении и возможности дальнейшей их порчи, для зерна оценку этого показателя проводят в соответствии с ГОСТ 13586.6-93 «Зерно. Метод определения зараженности вредителями»

Загрязненность - определяется наличием живых и мертвых насекомых и клещей, является показателем, используемым для характеристики гигиеничности и безопасности, пригодности зерна и продуктов его переработки для продовольственных целей, оценку этого показателя, введенного в нормативный документ «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы» (СанПиН 2.3.2.1078-01) с учетом дополнений и изменений СанПиН 2.3.2.1280-03 проводят в соответствии с утвержденным Росгосхлебинспекцией 18.10.96г. документом «Методы определения загрязненности вредителями зерна, семян зернобобовых культур, крупы, муки и отрубей».

Зараженность (или загрязненность) оценивают величиной суммарной плотности зараженности (или загрязненности) - СПЗ.

При подсчете СПЗ за условную единицу принят эквивалент вредоносности одного жука – рисового долгоносика, являющегося самым распространенным вредителем зерна. СПЗ оценивается в сравнимых единицах – количеством экземпляров рисового долгоносика в 1 кг зерна (экз/кг) и рассчитывается по формуле:

$$СПЗ = Пв \cdot Кв,$$

где $Пв$ - средняя плотность зараженности (или загрязненности) конкретным видом вредителя, экз/кг; $Кв$ - коэффициент вредоносности вредителя (таблица 4).

Таблица 4

Коэффициенты вредоносности вредителей хлебных запасов

Вредители	Коэффициент вредоносности, K_v	Вредители	Коэффициент вредоносности, K_v
Зерновой точильщик	1,7	Мучные хрушаки, притворяшки, кожееды	0,4
Амбарный долгоносик	1,5	Мукоеды, грибоеды	0,3
Гусеницы зерновой моли, мавританская козявка	1,1	Блестянки, скрытники, скрытноеды	0,2
Рисовый долгоносик	1,0	Сеноеды	0,1
		Хлебные клещи	0,05

В зависимости от размера СПЗ в соответствии с ГОСТ 13586.6-93 различают пять степеней зараженности зерна (таблице 5).

Таблица 5

Степень зараженности зерна вредителями хлебных запасов

Степень	СПЗ, экз/кг	Потери в расчете на 1000 т зерна, т		Обоснование целесообразности использования
		зерна	недомола муки	
I	<1	0,34	0,4	Стоимость потерь зерна меньше стоимости дезинсекции; целесообразен прогноз численности вредителей
II	>1...3	1,0	1,2	Стоимость потерь зерна соизмерима со стоимостью дезинсекции
III	>3...15	5,0	6,0	Стоимость потерь зерна больше стоимости дезинсекции; зерно допускается использовать на продовольственные цели
IV	>15...90	30,0	36,0	Зерно допускается использовать на продовольственные цели только после подсортировки незараженного зерна
V	>90	Непродовольственное зерно		Зерно нельзя использовать на продовольственные цели

Согласно СанПиН 2.3.2.1280-03 допустимая загрязненность продовольственного зерна определена на уровне 15 экз/кг (по СПЗ), т.е. соответствует III степени зараженности. В семенах зернобобовых культур, муке и крупе загрязненность и зараженность не допускаются.

Задача 3. Средняя плотность зараженности (или загрязненности) вредителями составляет P_v (экз/кг), определить суммарную плотность заражения (или загрязнения) и сделать вывод о пригодности зерна. Исходные данные представлены в таблице 6.

Таблица 6

Исходные данные к задаче 3

Вариант (последняя цифра номера зачетной книжки)	Средняя плотность зараженности P_v , экз/кг	Вредитель
1	1,7	Рисовый долгоносик
2	1,3	Зерновой точильщик
3	2,0	Суринамский мукоед
4	3,7	Амбарный долгоносик
5	3,0	Хрушак
6	4,6	Хлебный клещ
7	1,1	Гусеница зерновой моли
8	2,2	Сеноед
9	3,1	Кожеед
0	1,1	Притворяшка

3. КОЛИЧЕСТВЕННО – КАЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗЕРНА

3.1 Убыль массы зерна при обработке и хранении

Данный вид потерь массы имеет место при очистке, сушке и хранении в результате снижения сорной примеси и влажности зерна.

Размер убыли массы зерна (и продуктов его переработки) за счет снижения влажности (%) определяется по формуле:

$$X_w = \frac{100(w_n - w_p)}{(100 - w_p)},$$

где w_n - влажность зерна по приходу, %; w_p - влажность зерна по расходу, %.

Размер убыли массы зерна за счет снижения сорной примеси определяется количеством побочных продуктов и отходов всех категорий, указанных в актах. Однако следует учитывать, что при очистке, вентилировании и других операциях, связанных с перемещением зерна, возможны не учитываемые потери сорной примеси, которые возникают в результате уноса воздухом ее легких фракций. По этой причине разрешается дополнительно списывать массу зерна (сверх списанной по актам обработки) за счет снижения сорной примеси при сопоставлении показателей по приходу и расходу зерна с пересчетом (%) по формуле:

$$X_{cn} = \frac{(a - b)(100 - X_w)}{(100 - b)},$$

где a , b – количество сорной примеси соответственно по приходу и расходу, (%); X_w - размер убыли массы зерна за счет снижения влажности, (%).

Убыль массы зерна, определенную по этой формуле, списывают в размере не более 0,2 % (списание сверх этого норматива производится при наличии соответствующего обоснования).

Задача 4. На хранение в силос была загружена партия зерна с содержанием сорной примеси a , % и влаги w_n , %. С целью снижения температуры в процессе хранения зерно подвергалось активному вентилированию. При отгрузке влажность зерна данной партии была равна w_p , %, а содержание сорной примеси - b , %. Определить убыль массы зерна при обработке и хранении и сравнить с допустимой нормой. Сделать вывод. Исходные данные

представлены в таблице 7.

Таблица 7

Исходные данные к задаче 4

Вариант (последняя цифра номера зачетной книж- ки)	Значение параметров			
	Количество сорной при- меси по при- ходу a , %	Количество сорной при- меси по рас- ходу b , %	Влажность зерна по приходу w_n , %	Влажность зерна по расходу w_p , %
1	1,00	0,95	14,00	13,90
2	1,50	0,99	14,50	14,00
3	2,00	0,95	15,00	13,50
4	2,50	1,50	14,00	12,00
5	2,50	1,00	15,50	15,00
6	3,50	1,00	8,5	7,00
7	3,00	2,00	12,00	10,00
8	1,00	0,95	7,00	6,00
9	2,50	2,00	11,00	9,00
0	2,50	1,00	17,50	16,00

3.2 Естественная убыль массы зерна и продуктов его переработки при хранении

Для определения потерь массы за счет естественной убыли установлены и действуют с 1986 года нормы естественной убыли, которые следует применять лишь в тех случаях, когда установлена фактическая недостача зерна и продуктов его переработки.

Указанные нормы зависят от продолжительности хранения, типа хранилища и способа хранения (насыпью или в таре). Механические потери в качестве постоянного коэффициента включены в форму расчета естественной убыли при хранении сроком до 3 мес. Биологические же потери рассчитываются пропорционально всему сроку хранения. Продолжительность хранения определяют по среднему сроку хранения. Средний срок хранения до 3 мес. исчисляют в днях, а свыше 3 мес. – в месяцах. Причем средний срок хранения в днях данной партии зерна, продукции и комбикормов определяется путем деления суммы ежедневных остатков на массу по приходу данной партии (табл. 8), а для определения среднего срока хранения в месяцах среднее количество дней хранения делится на 30.

Таблица 8

Расчет среднего срока хранения

Дата	Приход, кг	Расход, кг	Остаток, кг	Количество дней хранения	Сумма ежедневных остатков, ц
	П	Р	Ост=П-Р	Д	$\Sigma=(\text{Ост} \cdot \text{Д})/100$
20 августа	25000	-	25000	3	750
23 августа	75000	12500	87500	8	7000
31 августа	88000	13000	162500	6	9750
6 сентября	125000	25000	262500	2	5250
8 сентября	36000	-	298500	5	14925
13 сентября	82000	32000	348500	7	24395
20 сентября	112000	22000	438500	10	49850
30 сентября	165500	35000	569000	15	83350
15 октября	-	69000	500000	-	-
Итого	708500	208500	500000	56	191270

Средний срок хранения составляет $(191270 \cdot 100) / 708500 = 27$ дней.

При среднем сроке хранения до 3 мес. естественная убыль определяется по формуле (%):

$$X = (X_n - X_m) 0,011n + X_m$$
, где X_n - норма убыли при хранении до 3 мес. включительно, (%) (Приложение 1); X_m - норма механических потерь, (%); для зерна и маслических культур при погрузке и разгрузке механизированным способом в складах - 0,044 %; в элеваторах - 0,03 %, для продукции в таре и кукурузы в початках - 0,014 %; 0,011 - коэффициент для пересчета нормы потерь, установленной при хранении в течение 3 мес., на 1 день хранения (1/90); n - среднее количество дней хранения.

При среднем сроке хранения партии зерна и семян свыше 3 мес. норма убыли определяется по формуле (%):

$$X = A + \frac{DB}{C}$$
, где A - норма убыли за предыдущий срок хранения, %; D - разница между наивысшей нормой для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормой убыли, %; B - разница между средним сроком хранения данной партии и сроком хранения, установленным для предыдущей нормы, мес.; C - число месяцев хранения, к которому относится разница между нормами убыли.

Задача 5. По акту зачистки партии зерна, заложенного на хранение (по приходу) массой M и хранившегося в зернохранилище со средним сроком хранения n , установлена недостача в количестве m . Зная норму убыли при хранении зерна в течение 3 мес. - X_n и норму механических потерь при хранении - X_m , определить массу зерна, подлежащего списанию и сделать вывод. Исходные данные представлены в таблице 9.

Таблица 9

Исходные данные к задаче 5

Вариант (последняя цифра номера зачетной книжки)	Значение параметров				
	Масса зерна по приходу M , кг	Срок хранения n , дни	Недостача m , кг	Культура	Способ хранения и зернохранилище
1	360 000	75	200	Семена подсолнечника	Насыпью на элеваторе
2	375 000	60	234	Лен масличный	Насыпью на складе
3	400 000	80	262	Просо	Насыпью на складе
4	250 000	65	140	Фасоль	В таре на складе
5	350 000	70	225	Соя	В таре на складе
6	480 000	85	320	Пшеница	Насыпью на складе
7	260 000	60	150	Вико	В таре на складе
8	380 000	75	238	Кукуруза в початках	Насыпью на складе
9	280 000	60	190	Сорго	Насыпью на элеваторе
0	500 000	75	400	Овес	Насыпью на складе

Задача 6. По акту зачистки партии зерна, хранившегося в складе насыпью, расход составил M со средним сроком хранения n . Предыдущая норма убыли A , наивысшая норма убыли для данного промежуточного срока хранения A_1 . Определить массу зерна, подлежащего списанию и сделать вывод. Исходные данные представлены в таблице 10.

Таблица 10

Исходные данные к задаче 6

Вариант (последняя цифра номера зачетной книжки)	Значение параметров					
	Зерновые, бобовые, масличные культуры	Масса зерна по расходу M , кг	Срок хранения n , дни	Предельная норма убыли A , %	Наивысшая норма убыли A_1 , % (при промежуточном сроке хранения, мес.)	Недостача, м, кг
1	пшеница	400 000	135	0,07	0,09 (6 мес.)	400
2	овес	550 000	150	0,09	0,165 (6 мес.)	190
3	ячмень	450 000	120	0,07	0,115 (12 мес.)	238
4	рожь	375 000	150	0,07	0,09 (6 мес.)	150
5	кукуруза (зерно)	350 000	165	0,13	0,165 (6 мес.)	320
6	горох	480 000	150	0,07	0,115 (12 мес.)	225
7	гречиха	260 000	120	0,08	0,11 (6 мес.)	140
8	подсолнечное семя	380 000	135	0,20	0,25 (6 мес.)	262
9	просо	280 000	120	0,11	0,15 (6 мес.)	234
0	кукуруза (початки)	500 000	135	0,25	0,30 (6 мес.)	200

Задача 7. По акту зачистки партии зерна, хранившегося в элеваторе, расход составил M со средним сроком хранения n . При хранении зерна в течение года в элеваторе норма убыли хранения A , норма убыли за каждый последующий год хранения A' . Определить массу зерна, подлежащего списанию. Исходные данные представлены в таблице 11.

Таблица 11

Исходные данные к задаче 7

Вариант (последняя цифра но- мера зачет- ной книж- ки)	Значение параметров				
	Зерновые, бобовые, масличные культуры	Масса зерна по расходу M , кг	Срок хране- ния n , мес.	Норма убыли хра- нения в те- чении года A , %	Норма убыли за каждый по- следующий год хранения A' , %
1	рис	640 000	14,5	0,115	0,04
2	овес	550 000	12,5	1,105	
3	ячмень	300 000	16	0,095	
4	кукуруза в зерне	350 000	16,5	0,155	
5	подсолнеч- ное семя	380 000	13,5	0,225	
6	просо	280 000	14,5	0,13	
7	гречиха	260 000	15	0,10	
8	горох	480 000	15,5	0,095	
9	сорго	500 000	17,5	0,13	
0	рожь	375 000	17	0,095	

Задача 8. При проведении зачистки зернохранилища обнаружена недостача зерна. Можно ли ее оправдать, если количество зерна по приходу составило M_n , кг, по расходу - M_p , кг? При этом средневзвешенная влажность по приходу равнялась w_n , %, по расходу - w_p , %, средневзвешенная сорная примесь по приходу равнялась a , %, по расходу - b , %. Средний срок хранения зерна составил n . Исходные данные представлены в таблице 12.

Таблица 12

Исходные данные к задаче 8

Вариант (последняя цифра номера зачетной книжки)	Значение параметров								
	Зерновые, бобовые, масличные культуры	Тип зернохранилища / способ хранения	Масса зерна по приходу $M_{\text{п}}$, кг	Масса зерна по расходу $M_{\text{р}}$, кг	Влажность зерна по приходу $W_{\text{п}}$, %	Влажность зерна по расходу $W_{\text{р}}$, %	Количество сорной примеси по приходу a , %	Количество сорной примеси по расходу b , %	Срок хранения n
1	гречиха	элеватор / насыпью	2000000	1998000	14,00	14,00	2,10	1,84	10 мес. 21 день
2	ячмень	склад / насыпью	3200000	3169000	13,90	13,02	3,82	3,80	3 мес. 9 дней
3	овес	элеватор / насыпью	4000000	3998000	15,43	13,72	3,67	3,52	1 год
4	рис	элеватор / насыпью	1200000	1199000	14,00	14,00	2,21	2,01	2 мес. 19 дней
5	пшеница	элеватор / насыпью	3000000	2994000	15,71	13,11	4,22	4,10	7 мес. 24 дней
6	рожь	элеватор / насыпью	580000	578550	14,25	14,25	4,25	4,07	7 мес. 10 дней
7	зерна кукурузы	склад / насыпью	3200000	3195000	16,91	15,31	1,52	1,52	4 мес. 20 дней
8	просо	склад / насыпью	500000	494600	16,82	14,27	3,29	3,24	12 мес.
9	семяподсолнечное	склад / насыпью	2000000	1996000	8,85	6,26	2,50	2,50	5 мес. 18 дней
0	горох	склад / насыпью	50000	48000	17,20	14,01	1,52	1,38	11 мес. 20 дней

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Изотова А.И. Технология элеваторной промышленности. Учебно-практическое пособие / А.И. Изотова. – М.: МГУТУ, 2012. – 41с.
2. Малин, Н.И. Технология хранения зерна /Н.И. Малин. - М.: КолосС, 2005. -280с.
3. Вобликов, Е.М. Технология элеваторной промышленности / Е.М. Вобликов. - Ростов н/Д: «МарТ», 2001. - 192с.
4. Блиев, С.Г. Проблемы качества зерна / С.Г. Блиев. - Изд. центр «Эльфа», 1999. – 215с.
5. Мельник, Б.Е. Производство зернового сырья на элеваторах \ Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Н.И. Малин. – М.: Колос, 1996. - 496с.
6. Пунков, С.П. Хранения зерна. Элеваторно-складское хозяйство и зерносушение / С.П. Пунков, А.И. Стародубцева. - М.: Агропромиздат, 1980. - 368с.
7. Стародубцева, А.И. Практикум по хранению зерна / А.И. Стародубцева, Н.И. Панышина. - М.: Колос, 1976. - 256с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Нормы естественной убыли зерна, продуктов его переработки, семян трав, кормов травяных, искусственно высушенных, и семян масличных культур при хранении на предприятиях системы Министерства хлебопродуктов СССР

В процентах от хранимой массы

Наименование культур и продукции	Срок хранения	В эле-вато-рах	В складах		На при-способ-ленных для хра-нения площад-ках и сапетках
			насыпью	в таре	
	3 мес.	0,045	0,07	0,04	0,12
	6 мес.	0,055	0,09	0,06	0,16
	1 год	0,095	0,115	0,09	-
	3 мес.	0,055	0,09	0,05	0,15
	6 мес.	0,065	0,125	0,07	0,20
	1 год	0,105	0,165	0,09	-
	3 мес.	0,045	0,08	0,05	-
	6 мес.	0,075	0,145	0,07	-
	1 год	0,115	0,105	0,10	-
	3 мес.	0,055	0,08	0,05	-
	6 мес.	0,075	0,11	0,07	-
	1 год	0,10	0,145	0,10	-
	3 мес.	0,06	0,11	0,06	0,14
	6 мес.	0,08	0,15	0,08	-
	1 год	0,13	0,19	0,10	-
	3 мес.	0,075	0,13	0,07	0,18
	6 мес.	0,115	0,165	0,10	0,22
	1 год	0,155	0,21	0,13	-
	3 мес.	-	0,25	-	0,45
	6 мес.	-	0,30	-	0,55
	1 год	-	0,45	-	-
	3 мес.	0,045	0,07	0,04	-
	6 мес.	0,06	0,09	0,06	-
	1 год	0,095	0,115	0,08	-

Подсолнечное семя	3 мес.	0,13	0,20	0,12	0,24
	6 мес.	0,175	0,25	0,15	-
	1 год	0,225	0,30	0,20	-
	3 мес.	-	0,10	0,08	-
	6 мес.	-	0,13	0,11	-
	1 год	-	0,17	0,14	-
	3 мес.	-	-	0,04	
	6 мес.	-	-	0,06	-
	1 год	-	-	0,09	-
	3 мес.	-	-	0,05	-
	6 мес.	-	-	0,07	-
	1 год	-	-	0,10	-
	3 мес.	-	0,20	0,12	-
	6 мес.	-	0,25	0,16	-
	1 год	-	0,35	0,20	-
		-	0,04	-	-
		-	-	-	-
		-	0,01	-	-
	3 мес.	-	-	0,12	-
	6 мес.	-	-	0,16	-
	Свыше 3 мес.				
	До 6 мес.	-	-	0,15	-
	Свыше 6 мес.	-	-	0,20	-
	Свыше 3 мес.				
	До 6 мес.	-	-	0,14	-
	Свыше 6 мес.	-	-	0,22	-
	Свыше 3 мес.				
	До 6 мес.	-	-	0,10	-

вая, овсяница красная, эспар- цет, сараделла и др.	Свыше 6 мес.	-	-	0,15	-
	Свыше 3 мес.				
	До 6 мес.	-	-	0,15	-
	Свыше 6 мес.	-	-	0,25	-
	Свыше 3 мес.				
	До 6 мес.	-	-	0,18	-
	Свыше 6 мес.	-	-	0,24	-
Корма травяни- стые, искус- ственно высушенные:					
	До 3 мес.	-	0,8		
	До 6 мес.	-	1,4		
	До 9 мес.	-	2,2		
	До 3 мес.	-	1,4		
	До 6 мес.	-	2,7		
	До 9 мес.	-	4,0		

*)Включает Кабардино-Балкарскую, Калмыцкую, Северо-Осетинскую, Чеченскую, Ингушскую Республики, Краснодарский и Ставропольские края, Астраханскую, Волгоградскую, Ростовскую области.

Примечания:

Указанные нормы естественной убыли применяются как контрольные и предельные в тех случаях, когда при инвентаризации или проверке фактического наличия зерна, продуктов его переработки, семян масличных культур, трав и кормов травяных, искусственно высушенных, хранящихся на предприятии, будет установлено уменьшение их веса, не вызываемое изменением качества.

При хранении зерна и семян масличных культур до 3-х месяцев нормы естественной убыли применяются из расчета фактического количества дней хранения, а при хранении от 6-ти месяцев и до 1 года – из расчета фактического числа месяцев хранения.

При хранении зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур более одного года за каждый последующий год хранения норма естественной убыли применяется в размере 0,04% с пересчетом, исходя из фактического числа месяцев хранения.

Норма убыли для зерносмеси устанавливается по преобладающей культуре, содержащейся в смеси.

Указанные нормы естественной убыли при хранении продукции не распространяются на муку, крупу и семена зерновых, бобовых, масличных культур и кукурузу, упакованные в мешки по стандартному весу.

Нормы естественной убыли по семенам трав, подвергавшимся очистке на электромагнитных машинах увеличиваются на 15%.