

<http://yadyra.ru>

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

### **КУРСОВАЯ РАБОТА**

**НА ТЕМУ: ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНА В ЗАО «ДРУЖБА»  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Выполнил студент ЗА-42 группы  
Агрономического факультета  
Кишко Ю. А.

Проверила: Личко Н. М.

Оценка \_\_\_\_\_

МОСКВА 2006

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. характеристика хозяйства.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Природно-климатические условия.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Токовое хозяйство .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Материально-техническая база хозяйства.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Формирование партий зерна на току с учётом его качества.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Технология послеуборочной обработки зерна .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Технология применяемая в хозяйстве .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Учёт работы зерносушилки .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Активное вентилирование зерна .....</b>	<b>19</b>
<b>7. Расчет параметров площадки.....</b>	<b>21</b>
<b>8. Свойства зерновой массы.....</b>	<b>26</b>
<b>8.1 Жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей.....</b>	<b>31</b>
<b>8.2 Показатели качества зерна.....</b>	<b>31</b>
<b>Выводы.....</b>	<b>34</b>
<b>Библиографический список.....</b>	<b>35</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Сохранение и рациональное использование всего выращенного урожая, получение максимума изделий из сырья сегодня является одной из основных государственных задач.

Продукты питания, вырабатываемые из зерна злаковых растений (печеный хлеб, крупа, макаронные и другие изделия из муки), являются составной частью пищи человека. Огромное значение в жизни человека имеют зерна и семена злаковых растений. Исследование мирового потребления продовольствия показывает, что около 50% белков, 70% углеводов и 15% жиров приходится на долю зерна и семян. Кроме того, они являются необходимым концентрированным кормовым средством и, в некоторой степени, техническим сырьем.

В связи с сезонностью зернового производства возникает необходимость хранения в нашей стране запасов зерна для их использования на различные нужды в течение года и более. Многовековой опыт показывает, что сохранение человеком зерновых запасов – большое и сложное дело. Несмотря на недостаток зерна и зерновых продуктов, еще значительная часть их в период хранения гибнет и не доходит до удовлетворения нужд человека.

Эти потери зерна при хранении могут свести на нет все достижения сельскохозяйственного производства, направленные на повышение урожайности зерновых культур и рост валовых сборов зерна, обесценить труд, затраченный на выращивание и уборку урожая.

Хранение, являющееся заключительным этапом производства зерна, – это наука, которая изучает особенности зерна и зерновых масс в целом как объектов хранения, а также влияние физических, химических и биологических факторов на состояние зерна. Хранение зерна и зерновых продуктов требует огромной материально-технической базы и кадров специалистов, владеющих основами знаний в этой области.

За период прошлых лет значительные изменения в технической базе хранения зерна произошли и в нашем хозяйстве. Значительно повысился удельный вес элеваторов и механизированных складов. Возросла степень механизации работ с зерном и зерновыми продуктами во всех звеньях народного хозяйства. Это позволило ввести в практику новые усовершенствованные технологические приемы, обеспечивающие сокращение потерь зерна и снижение издержек при его хранении.

## 1. характеристика хозяйства

АОЗТ «Дружба» было создано в 1990 году путём преобразования из колхоза «Путь к Коммунизму».

Хозяйство АОЗТ «ДРУЖБА» расположено в северо-западной части Краснодарского края. Центральная усадьба хозяйства находится в станице Новодеревянковской, расположенной 150 км западнее города Краснодара.

Межхозяйственная и внутрихозяйственная дорожная сеть представлена асфальтированными и грунтовыми дорогами, связывающими все производственно-хозяйственные центры с пахотными землями и пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции.

АОЗТ «Дружба» - многоотраслевое хозяйство с развитым: животноводством, полеводством, овощеводством, и садоводством .

В с/х производстве используется 83,1% земель хозяйства (7747 га), причём 92,6% их занято пашней. В структуре посевных площадей преобладают зерновые и кормовые культуры. Такая структура соответствует производственной деятельности хозяйства и его природно-экологическим условиям.

Средняя урожайность основных с/х культур (табл.1.1) довольно высокая. Но по годам наблюдается колебание урожайности, что связано как с неблагоприятными погодными условиями, так и со сроками проведения тех или иных агрономических мероприятий.

В хозяйстве принята цеховая структура управления. Существуют и тесно взаимодействуют два цеха: растениеводства и животноводства. Оба цеха разделены на производственные участки-бригады, за каждым из которых закреплены земля и необходимые средства производства.

Таблица 1.1

*Динамика урожайности культур за последние 3 года*

Урожайность, ц/га	2003 год	2004 год	2005 год	средняя
<b>Озимая пшеница</b>	33,9	39	38,5	37,1
<b>Ячмень</b>	35,5	37,8	38,6	37,3

Таблица 1.2

*Динамика валовых сборов за 3 года*

Культура	2003 год	2004 год	2005 год	средняя
<b>Озимая пшеница</b>	96615	111150	109725	105830
<b>Ячмень</b>	27512	29295	29915	28907

Таблица 1.3

*Площади зерновых культур*

Площадь, га	2003 год	2004 год	2005 год	средняя
<b>Озимая пшеница</b>	2850	2850	2850	2850
<b>Ячмень</b>	775	775	775	775

Из таблиц 1.1 и 1.2 видно, что в АОЗТ «Дружба» урожайность зерновых культур довольно высокая, что обеспечивает хорошие валовые сборы. Только в 2003 году из-за неблагоприятных погодных условий отмечается значительное снижение урожайности. Площади под зерновыми культурами не изменяются, что говорит об интенсивном пути развития хозяйства.

### ***1.1. Природно-климатические условия***

По схеме агроклиматического районирования Краснодарского края территория АОЗТ «ДРУЖБА» входит в 3-й агроклиматический район, который характеризуется умеренно-континентальным климатом. По количеству выпадающих атмосферных осадков (643 мм) территория хозяйства относится к умеренно-влажному району. Сумма температур за период активной вегетации составляет 3567<sup>0</sup>С (Краснодар 1961г.)

Безморозный период продолжается 191 день. Первые заморозки могут наблюдаться в 3-й декаде октября (22. 10), а последние – во второй декаде апреля (13. 04). Переход температуры воздуха через 5 градусов весной отмечается в конце марта, а через 10 градусов – в середине апреля. Периоды с  $t > 6$  и 10 градусов длятся соответственно 243 и 195 дней.

Осадки кратковременные, преимущественно ливневые, за период активной вегетации их выпадение более 50% (343мм). Общее число дней с сильным ветром (более 15м/сек) составляет 15. Господствующие ветры с западным и восточным направлениями, вызывающие зимой вымерзание посевов, а при большой скорости- пыльные бури.

Весной и летом эти ветры носят характер суховеев, снижающих урожай полевых культур, губельно действуют на цветущие сады, иссушают верхний слой почвы. Общее число дней с суховеями составляет 74,9.

В экономическом отношении этот район интенсивно развитого земледелия.

Таблица 1.4.

*Основные метеорологические показатели метеостанции г. Краснодара*

Элементы	Среднемесячная Т воздуха	Абсолютная отрицательная t возд	абсолютная t возд	Месячное количество осадков	Влажность воздуха %	Сумма Пол. температур	Сумма осадков за период мм.	Сред. число дней с сильным ветром	Ср. число дней суховеев
Месяцы									
1	1,8	-34	8	50	85			0,6	
2	0,9	-29	7	50	82			1,6	
3	4,2	-21	12	48	77	203		3,7	
4	10,9	-8	22	48	69	513	27	1,1	4,5
5	16,8	-2	34	57	67	601	57	1,1	7,3
6	20,4		36	17	66	720	67	0,6	12,8
7	23,1		38	60	64	697	60	0,4	19,2
8	22,7		38	48	64	515	48	1,0	18,4
9	17,4	-4	36	38	68	317	38	1,3	10,6
10	11,6	-10	34	52	76		46	0,9	2,0
11	6,1	-23	23	59	82			0,9	
12	0,4	-27	12	66	84			2,0	
За год	10,8	-34	25	643	-	3566	343	15	74,8

Таким образом климат района расположения хозяйства характеризуется мягкой непродолжительной зимой, длительным безморозным периодом, большой суммой положительных температур за вегетационный период, позволяющий выращивать многие теплолюбивые культуры.

## 2. Токовое хозяйство

В хозяйстве имеется один зерноочистительно-сушильный пункт с миниэлеватором, запущенный в эксплуатацию в 1989 году. Пункт работает на базе сушилки шахтного типа ДСП-32. Миниэлеватор К-850 производства Германии состоит из 24 силосов ёмкостью 150 т. Каждый. Три силоса оборудованы системой активного вентилирования и предназначены для временного консервирования переизбытка вороха до момента его обработки.

## 2.1. Материально-техническая база хозяйства

Таблица 2.1

*Машино-тракторный парк хозяйства задействованный на уборке*

Марка машин	Количество, шт.
Автомобиль КАМАЗ «сельхоз» с прицепом	15
Автомобиль КАМАЗ «карьерный»	7
Трактор МТЗ–80	19
Комбайн ДОН–1500	<b>15</b>

Таблица 2.2

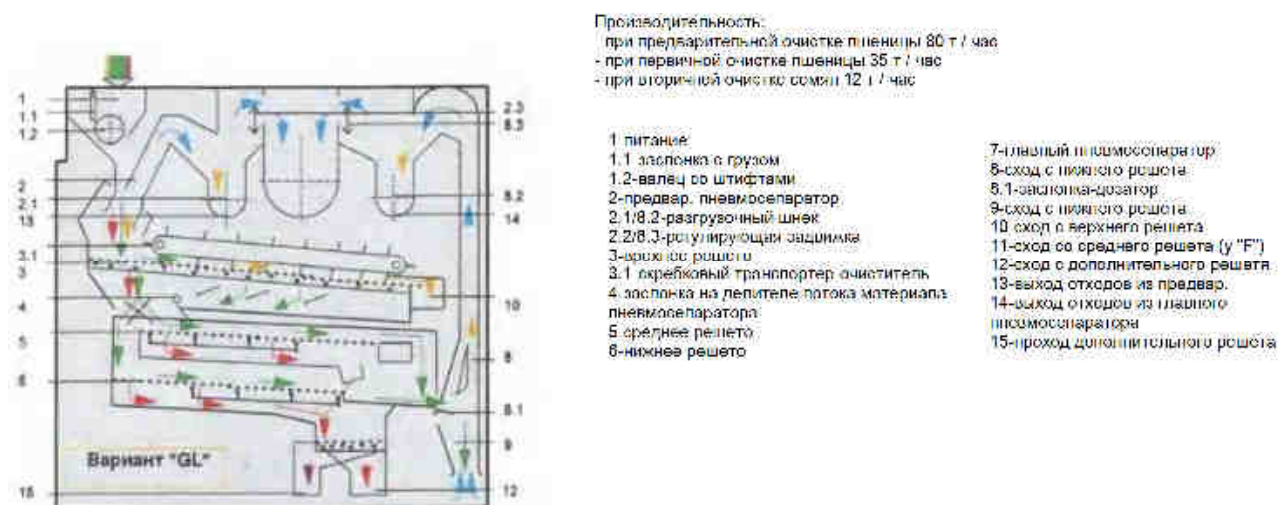
*Машины и агрегаты для послепосевной обработки зерна в хозяйстве*

Вид работ	оборудование	Марки машин	Плановая производительность	Шт.
уборка	комбайн	ДОН-1500	15 га/сутки	15
Предварительная очистка вороха	Ворохоочиститель	ОВС-25	25 т/ч	4
Первичная очистка	Зерноочистительная машина	ПЕТКУС U80-12G	35т/ч	2
Вторичная очистка и сортирование	Зерноочистительная машина	ПЕТКУС К–531 «Гигант»	2,5 т/ч	2
Сушка	Сушилка шахтного типа	ДСП–32	32 т/ч	1
Временное консервирование зерна	Миниэлеватор	К–850	Вместимость 3600 т.	1

Хозяйство располагает зерноочистительными машинами ПЕТКУС К-531 А "Гигант" и ПЕТКУС U80-12G производства Германии. Расчетная эксплуатационная производительность машин на каждой из возделываемых культур приведена в таблице 2.3.

На первичной очистке зерна применяют машину ПЕТКУС U80-12G (рис 2.2.)

Рисунок 2.2.  
технологическая схема ПЕТКУС U80-12G



Она используется в основном при предварительной, первичной и вторичной (семенной) очистке зерновых и подобных культур и характеризуется действием двух решет. В этом случае открывается заслонка на делителе потока материала и среднее решето используется, также как и нижнее решето, для отделения мелких семян (зёрен). Поток очищаемого материала разделяется на два равных потока. Сходы со среднего и нижнего решет попадают в главный пневмосепаратор. Очистка среднего и нижнего решет осуществляется, по выбору, резиновыми шариками, щетками, скребками или роликами. Во всех решетчатых плоскостях используются заменяемые оцинкованные решетчатые сегменты.

Паспортная производительность зерноочистительных машин устанавливается при обработке на них продовольственного зерна пшеницы с влажностью до 16% и содержанием отделяемых примесей до 10%. Если очистку проходит зерно других культур с более высокой влажностью и засоренностью, то для пересчета их производительности вводятся соответствующие поправочные коэффициенты. Уточненная таким образом производительность называется эксплуатационной и рассчитывается по следующей формуле:

$$P_3 = K_3 \cdot K_B \cdot K_3 \cdot P_{II}, \text{ где}$$



$P_э$  и  $P_п$  - эксплуатационная и паспортная производительность, т/ч  
 $K_э$ ,  $K_в$  и  $K_з$  - поправочные коэффициенты соответственно на эквивалентность культуры, влажность и засоренность зерна (см. приложения).

#### Эксплуатационная производительность на первичной очистке

$$P_{э \text{ пшеница}} = 1 * 1 * 0,9 * 35 = 31,5 \text{ т/ч}$$

$$P_{э \text{ ячмень}} = 0,7 * 0,80 * 0,92 * 35 = 18,03 \text{ т/ч}$$

На вторичной очистке зерна применяют машины (2 единицы) ПЕТКУС К-531 А "Гигант" Зерноочистительная машина ПЕТКУС К-531 А "Гигант" является высокопроизводительной машиной для обработки (очистка и сортирование) семенного материала и товарных культур: пшеницы, ржи, овса, ячменя. Ее можно применять для подготовки семенного материала всех зерновых культур и семян масличных культур. Также возможно ввести ее, как очистительную и сортировальную машину, в поточную линию для обработки бобовых культур, для очистки зерновых и масличных, предназначенных для продажи в потребительские предприятия, также с повышенной пропускной способностью. Очищает с помощью воздушного потока, решет и триеров. Качество очистки соответствует требованиям ГОСТов.

Производительность при очистке пшеницы объемной массой 760 кг/м<sup>3</sup>, при частоте исходного материала - не менее 96% и влажности не более 15% - 2,5 т/ч (0,69 кг./с.)

Чистота конечного продукта составляет не менее 99%.

#### ПЕТКУС К-531 А "Гигант"

На семена

$$P_{э \text{ пшеница}} = 1 * 0,95 * 0,98 * 2,5 = 2,33 \text{ т/ч}$$

$$P_{э \text{ ячмень}} = 0,7 * 0,95 * 0,98 * 12 = 1,63 \text{ т/ч}$$

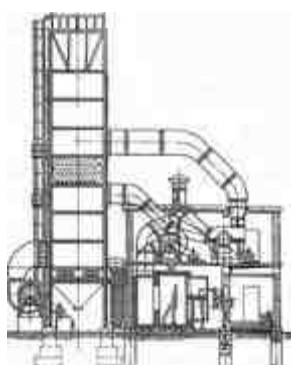
Время работы пункта послеуборочной обработки за вычетом пересменки, технического ухода и ремонта составляет 20 часов в сутки.

Таблица 2.3.

*Эксплуатационная производительность машин на первичной и вторичной очистке зерна*

культура	Марка машины (Агрегата)	Эксплуатационная производительность ,т			
		В час		За сутки	
		Товарное зерно	семена	Товарное зерно	семена
Озимая пшеница	ПЕТКУС U80-12G	31,5	----	630	----
	ПЕТКУС К-531 «Гигант»	—	2,33	—	46,6
Ячмень	ПЕТКУС U80-12G	18,03	----	360,6	----
	ПЕТКУС К-531 «Гигант»	—	1,63	—	32,6

Для сушки зерна хозяйство располагает сушилкой шахтного типа ДСП-32.



Зерносушилка ДСП-32 представляет собой капитальное сооружение, устанавливаемое на комбинатах хлебопродуктов, маслоэкстракционных заводах и прочих предприятиях перерабатывающей промышленности. Относится к зерносушилкам шахтного типа, т.е. сушка просыпаемого через секции зерна происходит благодаря нагнетаемому воздуху через короба секций.

Технические характеристики

Производительность, т/ч	32
Снижение влажности, %	6
Количество шахт, шт.	2
Объем зерна в сушильной камере, м <sup>3</sup>	53,9
Масса зерна в сушильной камере, т	26,6
Объем зерна в камере охлаждения, м <sup>3</sup>	17,1
Масса зерна в камере охлаждения, т	12,8
Время пребывания зерна в камере	
Сушильной	51
Охлаждения	24

Кратко охарактеризуем работу сушилки. ДСП–32 состоит из двух шахт. Они расположены на общей станине, на расстоянии 1 метр одна от другой. Каждая шахта состоит из трех секций, в которых установлены четырехгранные короба. Агент сушки попадает из топки в короба двух верхних секций. В самой верхней зерно подогревается, а в средней – сохнет. Зерно, проходит в нижнюю секцию, охлаждение, а из неё через шлюзовые затворы на ленточный транспортер. Вентилятор нагнетает атмосферный воздух в пространство коробов третьей, нижней, секции, что приводит к охлаждению зерна. Камера сгорания экранирована, в нее вмонтированы фотоспротивления, обеспечивающие контроль над пламенем. Конструкция выпускного аппарата, шлюзовые затворы, обеспечивает непрерывный выпуск зерна малыми порциями и периодически большими. Для контроля над уровнем зерна в шахте установлены сигнализаторы. Если уровень насыпи зерновой массы в шахте ниже допустимого, то выключается двигатель выпускного устройства и на пульте загорается сигнальная лампочка. При работе шахты должны быть полностью загружены зерном и не должны иметь подсоса наружного воздуха. Выпуск зерна происходит непрерывно. В начале работы выходит недосушенное зерно, которое вторично подают в шахту.

### 3. Формирование партий зерна на току с учётом его качества

Таблица 3.1.

*Производство и распределение продукции 2005 года*

Наименование продукции	План производства	Валовый сбор, т.	Распределение урожая, т			
			реализация	семена	корма	Переработка и прочие цели
<b>Озимая пшеница</b>	<b>11000</b>	<b>10583</b>	—	<b>320</b>	<b>8263,</b>	<b>2000</b>
<b>Ячмень</b>	<b>2300</b>	<b>2890,7</b>	—	<b>100</b>	<b>1790,7</b>	<b>1000</b>
<b>Всего</b>	<b>13300</b>	<b>13473,7</b>	—	<b>420</b>	<b>1053,7</b>	<b>3000</b>

Зерно представляет собой живой организм, в котором протекают разнообразные жизненные процессы. Интенсивность их зависит от условий окружающей среды. Если последние благоприятствуют активному обмену веществ в клетках зерна, то это неизбежно приводит к значительным потерям в его массе и может сопровождаться снижением качества. Значительные трудности при хранении зерновых продуктов возникают и в связи с тем, что, кроме человека, они имеют и других «потребителей».

Из этого следует, что в результате воздействия микроорганизмов, а также вредителей из мира насекомых происходят снижение качества и потери в массе продукта. При плохой организации хранения уничтожают и загрязняют грызуны и птицы. Специфические явления, протекающие в крупе и муке при хранении, также изменяют их потребительские качества. Наконец, масса и свойства зерновых продуктов могут изменяться и вследствие их физических свойств.

Таким образом, исходя из природы хранимого зерна и возможных потерь, возникает необходимость защиты его активного воздействия факторов биотической среды, а также создание условий, препятствующих интенсивному обмену веществ в клетках зерна. Эту задачу можно успешно решить, лишь применяя соответствующие методы подготовки продуктов перед закладкой их на хранение и обеспечивая определенные условия хранения. Все это возможно осуществить лишь при наличии технической базы, т.е. хранилищ, оснащенных необходимым оборудованием и сооруженных с учетом свойств зерна.

Задачи, поставленные в области хранения зерновых продуктов, показывают, что организация их сохранности весьма многогранна. Мало иметь достаточно хороших хранилищ, использование последних должно сопровождаться применением современной технологии, обеспечивающей соответствующую подготовку зерновых продуктов перед закладкой их на

хранение и перед отпуском потребителю. Кроме того природа самих продуктов хлебной группы вызывает необходимость организации систематического наблюдения за каждой партией в течение всего периода хранения. Любая вспышка биологических процессов в зерне во время его хранения также приводит к необходимости срочного применения тех или иных технологических приемов. Сушка партий зерна со снижением их влажности до пределов, обеспечивающих надежное хранение и возможность использования зерна на различные нужды. Для этого предприятия располагают зерносушильными установками. Тепловая сушка зерна и семян в зерносушилках – основной и наиболее высокопроизводительный способ. Чтобы наиболее рационально организовать сушку зерна, необходимо знать и учитывать следующие основные положения. Предельно допустимая температура зерна и семян зависит от культуры, характера их использования, исходной влажности (до сушки). Температура агента сушки выше рекомендуемой недопустима, так как вызывает перегрев зерна. Основной агент сушки – смесь топочных газов с воздухом. Для получения нужной температуры агента существуют регулирующие устройства.

Рассматривая вопросы тепловой сушки в зерносушилках, нужно помнить о неодинаковой влажности зерна и семян различных культур. Если влагоотдачу зерна пшеницы, овса, ячменя принять за единицу, то с учетом применяемой температуры агента сушки и съема влаги за один пропуск через зерносушилку коэффициент  $K$  равен: для ржи 1,1; для гречихи 1,25; проса 0,8.

Вследствие определенной влагоотдающей способности зерна и семян почти все сушилки, применяемые в хозяйстве, за один пропуск зерновой массы обеспечивают съем влаги только до 6% при режимах для зерна продовольственного назначения и до 4...5% для посевного материала. Поэтому зерновые массы с повышенной влажностью пропускают два-три или даже четыре раза.

Формирование партий зерна в нашем хозяйстве происходит таким образом. 1; Качество зерна измеряется непосредственно в поле (влажность, сорность, зараженность). 2; При поступлении на ток из каждого автомобиля перед выгрузкой берутся пробы на содержание клейковины, влажность, сорность. 3; Исходя из полученных данных распределяют зерно по партиям: семенное, продовольственное, фуражное. Для размещения зерна по партиям из имеющихся 24х силосов миниэлеватора К–850 выделяют 3 силоса для поступающего зерна. Эти силосы оборудованы вентиляторами для активного вентилирования. В зависимости от интенсивности поступления зерна на ток приходящее зерно либо очищают и сушат сразу, либо загружают в силосы для переработки в ночную смену. Качество зерна на выходе из сушилки измеряют каждые 15–20 минут и так же распределяют по оставшимся 21 силосу. Ёмкость каждого силоса– 150 т.

#### 4. Технология послеуборочной обработки зерна

*предварительная очистка.* Цель предварительной очистки избавиться от сорной примеси, содержащейся в ворохе свежееубранного зерна. Сорная примесь состоит из частиц соломы различной длины, полосты и других остатков растений, имеющих высокую влажность (35–45%). Очистка позволяет избавиться от сорной примеси примерно на 50% и снизить общую влажность вороха, что так же позволяет сохранить зерно до сушки.

*Первичная очистка .* Цель первичной очистки заключается в доведении зерновой массы по чистоте до требований стандарта на продовольственное зерно обрабатываемой культуры. При проведении операции из зерна удаляется как сорная, так и зерновая примеси. Проводится первичная очистка на воздушно-решетных машинах типа ЗВС. При оптимальных режимах работы за один проход через машину из зерна выделяется порядка 60% примесей. Потери полноценных зерен в отходы не должны превышать 1,5%. Данный класс машин рассчитан на обработку зерновых масс с влажностью до 18% и содержанием сорной примеси до 8%. Их паспортная производительность составляет 20 т/ч.

*Вторичная очистка или сортировка* применяется после проведения первичной очистки при подготовке семенного материала, или в случае необходимости выделения трудноотделимых примесей из партии продовольственного зерна. Сортировка отличается от всех видов очистки тем, что при ее проведении из зерновой массы помимо примесей выделяется зерно II сорта, неполноценное в семенном отношении. Для проведения этой операции используются воздушно-решетные машины типа СВУ с паспортной производительностью 5 т/ч, триерные блоки, пневмосортировальные столы, горки и т.п. К операции предъявляются следующие требования: количество полноценных семян, попадающих во все виды отходов не должно превышать 1%, в зерно II сорта и при триеровании - не более 3% в каждом случае. Общее дробление семян допускается в пределах 1%. Влажность и содержание сорной примеси в зерне, поступающем на обработку, должны быть менее 18% и 3% соответственно

*Сушка партий зерна* со снижением их влажности до пределов, обеспечивающих надежное хранение и возможность использования зерна на различные нужды. Для этого предприятия располагают зерносушильными установками. Тепловая сушка зерна и семян в зерносушилках - основной и наиболее высокопроизводительный способ. Чтобы наиболее рационально организовать сушку зерна, необходимо знать и учитывать следующие основные положения. Предельно допустимая температура зерна и семян зависит от культуры, характера их использования, исходной влажности (до сушки). Температура агента сушки выше рекомендуемой недопустима, так как вызывает перегрев зерна. Основной агент сушки - смесь топочных газов с воздухом. Для получения нужной температуры агента существуют регулирующие устройства.

Вследствие определенной влагоотдающей способности зерна и семян почти все сушилки, применяемые в хозяйстве, за один пропуск зерновой

массы обеспечивают съём влаги только до 6% при режимах для зерна продовольственного назначения и до 4...5% для посевного материала.

Поэтому зерновые массы с повышенной влажностью пропускают два-три или даже четыре раза.

#### 4.1 Технология применяемая в хозяйстве

Зерновой ворох непрерывно подаётся от комбайнов в течение 10 часов в сутки

Работы на зерносушилке ведутся сменами по 24 часа четырьмя бригадами по два человека.

В состав каждой бригады входят: оператор по сушке и оператор по первичной обработке и сортировке.

Оператор по сушке следит за: поступлением зерна в приёмные бункера, работой отделения предварительной очистки, наполнением бункеров активного вентилирования и сушилок; постоянно наблюдает за температурой агента сушки до и после сушилки, за максимальной температурой нагрева зерна, за качеством сушки, бесперебойной работой оборудования.

Оператор по первичной очистке и сортировке следит за работой сортировального отделения. Отвечает за разгрузку сушилок, охлаждение зерна до необходимой температуры. Следит за качеством первичной очистки и сортировки, проводит необходимые регулировки семяочистительного и сортировального оборудования, а также контролирует процесс транспортировки семенного и фуражного зерна.

Оба оператора должны хорошо знать устройство и регулировки обслуживаемой техники, уметь проводить её мелкий текущий и планово-предупредительный ремонт.

Операторы обязаны поддерживать в помещении сушилки чистоту и порядок, проводить уборку в нём без специальных перерывов.

Смены сдаются без перерывов в работе сушилки, всё оборудование должно быть в исправном состоянии при нормально налаженном технологическом процессе.

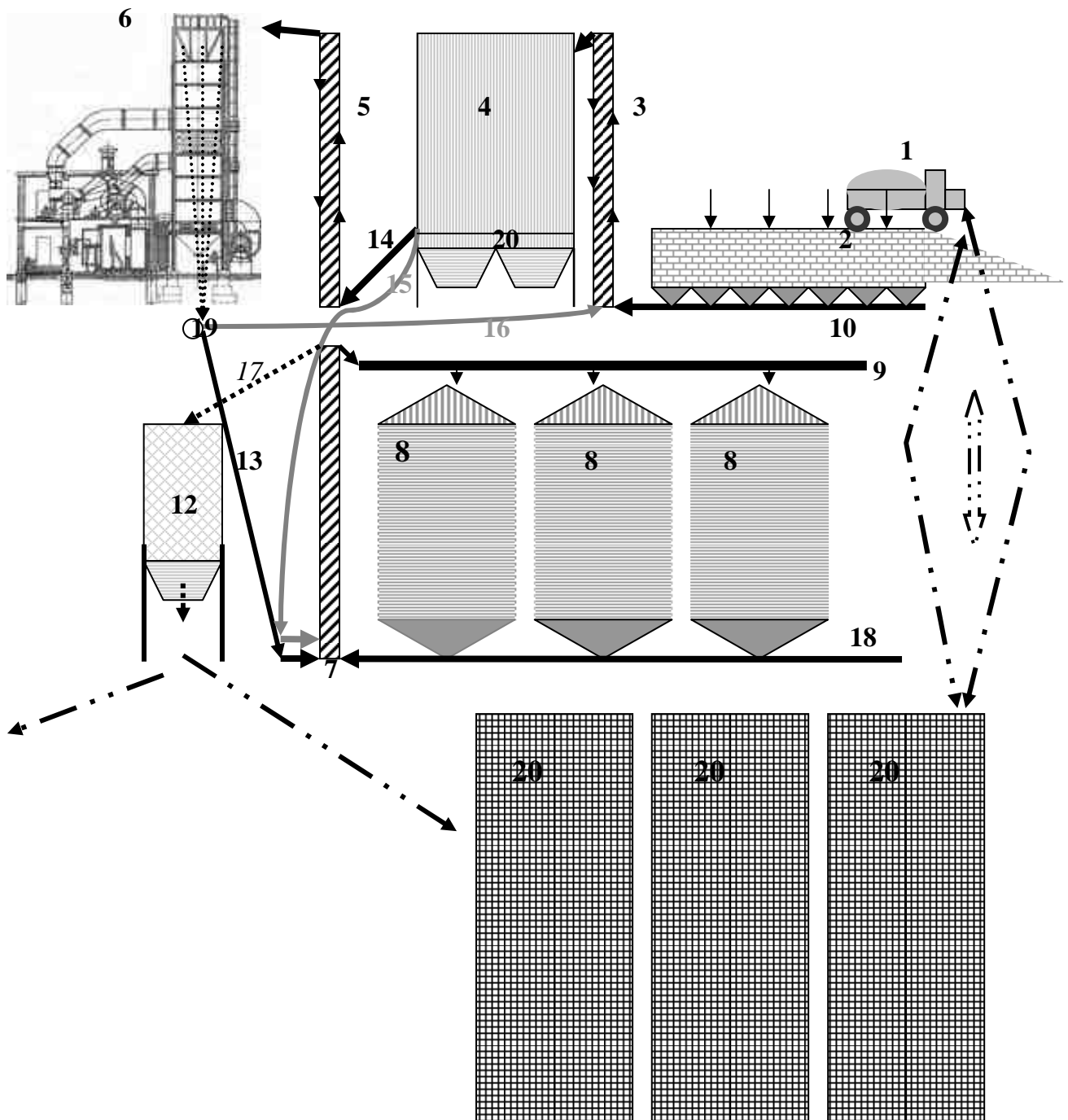
Технологический процесс послеуборочной обработки зерна на данном пункте (*рис.4.1*) протекает следующим образом. Зерно, доставляемое с поля самосвальным транспортом (1), загружается либо в склад (20), где подвергается предварительной очистке ворохоочистителями ОВС–25, либо в приёмный бункер (2), откуда ленточным транспортёром (10) и норией 2НПЗ-20 (3) попадает в отделение первичной очистки (4). Первичная очистка производится на зерноочистительной машине ПЕТКУС U80-12G, от которой зерно посредством ленточного транспортёра (14) и нории 2НПЗ-20 (5) подаётся в сушилку ДСП-32 (6). После сушки зерно посредством ленточных транспортёров (13) и нории 2НПЗ-20 (7) подаётся на скребковый транспортер (9) и далее в один из силосов (8) мини-элеватора К–850.

Семенное зерно посредством изменения положения заслонки (19) поступает на вторичную очистку, сортировальную машину Petkus K-531

Gigant, находящуюся в отделении первичной очистки (4), от которой отводится две фракции : фуражных отходов ,объединяемых с фуражными отходами от первичной очистки и подаваемых посредством шнеков в накопительный бункер для отходов (20) и отсортированного семенного зерна, которое норией 2НПЗ-20 (7) подаётся либо в один из силосов мини-элеватора, либо по трубопроводу (17) в бункер (12) для погрузки в автомобиль. Зерно кондиционной влажности вывозится из бункера (12) в склады (20) либо за пределы площадки.

Рис. 4.1.

Схема послуборочной обработки зерна





## 5. Учёт работы зерносушилки

План сушки, выработку зерносушилок и производительность их выражают в плановых единицах. Необходимость учета работы в условных единицах— плановых тоннах— обусловлена тем, что фактический объём работы по затратам времени, топлива и энергии для высушивания 1т. зерна в зависимости от исходной влажности может изменяться во много раз. Нельзя обеспечить одинаковую выработку сушилок при обработке зерна продовольственного и семенного назначения, температурные режимы сушки которых различны.

За плановую единицу сушки принят объём работы по сушке, который необходимо затратить на высушивание 1т. зерна пшеницы продовольственного назначения при снижении влажности на 6% – с 20 до 14%. Выработка в размере 1 плановой единицы соответствует одному пропуску зерна через сушилку при выдерживании оптимального температурного режима обработки.

Правильно проведенная тепловая сушка не только обеспечивает ксероанабиоз, но и часто улучшает посевные и технологические качества партий зерна. Удаление избытка влаги способствует послеуборочному дозреванию семян. Иногда после сушки всхожесть и энергия прорастания семян возрастают на несколько процентов. Такой эффект возможен только в высокожизнеспособном зерне, не подвергавшемся активному воздействию микроорганизмов. Тепловая сушка оказывает слабое стерилизующее действие на зерновую массу. Наблюдаемое после нее уменьшение численности микрофлоры (особенно плесневых грибов) обычно происходит вследствие выноса их спор с потоком агента сушки.

Массу просушенного зерна в плановых тоннах (Мпл) для всех типов сушилок рассчитывают по формуле:

$$M_{пл} = M_{ф} * K_{в} * K_{к}$$

где  $M_{ф}$ — физическая масса сырого зерна поступившего в сушилку, т;

$K_{в}$ ,  $K_{к}$ — коэффициенты пересчёта массы зерна в плановые единицы соответственно в зависимости от влажности зерна до и после сушки и культуры

Массу зерна  $M_2$  (кг) после сушки определяют по формуле:

$$M_2 = M_1 * \frac{100 - W_1}{100 - W_2},$$

Где;  $M_1$ — масса зерна до сушки (кг)

$W_1$  и  $W_2$ —соответственно влажность зерна до и после сушки, %

$M_{пл} = 10263 * 0,74 * 1 = 7594$  — продовольственное зерно пшеницы

$M_{пл} = 320 * 0,74 * 2 = 473$  — семенное зерно пшеницы

$M_{пл} = 2790 * 0,67 * 1 = 1869$  — продовольственное зерно ячмень (фураж)

$M_{пл} = 100 * 0,67 * 2 = 134$  — семенное зерно ячмень

Итого плановых тонн – 10070

Режимы работы сушилки по каждой культуре и по целевому назначению зерна представлены в таблицах 5.1. и 5.2.

Таблица 5.1.

*Режимы сушки семян*

культура	Исходная влажность зерна до сушки %	Пропуски через зерносушилку		Тип сушилки			
				шахтная		Барабанная	
		всего	№ пропуска	Температура, °С		Температура, °С	
				Агента	семян	агента	семян
Озимая пшеница	16	1	1	70	40	170	40
ячмень	17	1	1	60	40	160	40

Таблица 5.2.

*Режимы сушки продовольственного зерна*

культура	Исходная влажность зерна до сушки %	Тип сушилки			
		шахтная		Барабанная	
		Температура, °С		Температура, °С	
		Агента	Предельная t зерна	агента	Предельная t зерна
Озимая пшеница	16	120	45	200	45
ячмень	17	120	45	200	45

## 6. Активное вентилирование зерна

Режим хранения в охлажденном состоянии основан на чувствительности всех живых компонентов зерновой массы к пониженным температурам. Жизнедеятельность семян основной культуры, семян сорных растений, микроорганизмов, насекомых и клещей при пониженных температурах резко снижается или останавливается совсем. Своевременным умелым охлаждением зерновой массы различного состояния достигают ее полного консервирования на весь период хранения. Хранение в охлажденном состоянии является одним из средств, обеспечивающих сокращение потерь зерна. Даже при хранении сухого зерна его охлаждение дает заметный дополнительный эффект и увеличивает степень консервирования сухой зерновой массы.

Особое значение приобретает временное хранение в охлажденном состоянии партий сырого и влажного зерна, которые не представляется возможным высушить в короткое время. Для таких партий охлаждение является основным и почти единственным методом сохранения их от порчи. С наступлением холодной погоды хранящееся зерно должно быть охлаждено независимо от предполагаемых сроков его хранения. Необходимо охлаждать и партии зерна, предназначенные для перевозок. Это в значительной степени обеспечивает сохранение их качества на время пребывания в пути. Исключительно важно своевременное охлаждение семенных, продовольственных и кормовых фондов зерна.

Таблица 6.1.

*Режимы вентилирования зерна атмосферным воздухом.*

Влажность, %		Удельная подача воздуха, м <sup>3</sup> /(ч-т)	Высота насыпи, м
Зерновые и бобовые	Масличные		
16	8	35	3,7
18	9	45	3,3
20	10	70	2,9
22	11	110	2,4
24	12	165	1,7
26	13	240	1,3

В системе заготовок считаются охлажденными только партии зерна, имеющие в насыпи температуру не более 10°C. При этом зерновые массы с температурой во всех слоях насыпи от 0 до 10°C считают охлажденными в первой степени, а с температурой ниже 0°C – во второй. Ранее в хозяйстве было распространено мнение о целесообразности охлаждения зерновых масс до максимально возможных низких температур. Но со временем в ходе работы специалисты заметили, что избыточное охлаждение зерновых масс часто приводит к отрицательным результатам. Как правило, при значительном охлаждении (до -20°C и более) создаются условия для очень большого перепада температуры в весенний период, что обычно и приводит к развитию процесса самосогревания в верхнем слое насыпи.

Избыточное охлаждение может быть вредным и для партий посевного материала, так как при наличии свободной воды в семенах возможна потеря ими всхожести уже при температурах -10..20°C и ниже. Охлаждение зерновых масс до 0°C или небольших минусовых температур обеспечивает их сохранность и облегчает спокойный переход к условиям весенне-летнего хранения.

В нашем хозяйстве применяют пассивное охлаждение. При этом способе температуру зерновых масс снижают, проветривая зернохранилища, устраивая проточно-вытяжную вентиляцию. На хлебоприемном предприятии зерно охлаждают, открывая окна и двери в складах, в башне, надсилосном и подсилосном помещениях элеватора. Такое пассивное охлаждение применяют для всех хранящихся партий зерна во всех случаях, когда температура воздуха ниже температуры зерновой массы. В летне-осенний период его проводят в ночное время, а с наступлением устойчивой холодной и сухой погоды – круглосуточно. Наилучшие результаты при пассивном охлаждении наблюдаются в партиях зерна сухого и средней сухости. В зерновой массе с высокой влажностью и значительной положительной температурой (20°C и более) при высоте насыпи более 1 метра охлаждение всех ее слоев не происходит и угроза самосогревания не исчезает.

Хотя способ пассивного охлаждения имеет некоторые недостатки, он все же принят как обязательный во всей системе заготовок, так как при наличии огромных масс зерна он всегда приносит значительную пользу, не требуя при этом расхода механической энергии и больших затрат труда.

Таблица 6.1

*Материально-техническая база хранения растениеводческой продукции*

Тип хранилища	Год постройки	Ёмкость тыс. т.	ёмкость закрома, т	Количество закровов, шт.	наличие	
					Активной вентиляции	Механизации загрузки и выгрузки
склад	2001	20	-----	-----	отсутствует	частичная
<b>Мини элеватор</b>	<b>1989</b>	<b>3600</b>	<b>150</b>	<b>24</b>	<b>Имеется В 3х силосах</b>	<b>100%</b>

## 7. Расчет параметров площадки

Определение максимально возможного суточного поступления зерна той или иной культуры на ток проводим по формуле:

1. суточное поступление зерна пшеницы на ток

$$m_{\text{сут}} = (K \times \text{Пр}) \times \text{Ур}$$

где:  $m_{\text{сут}}$  - суточное поступление зерна на ток

$K$  - число единиц убоосной техники

$\text{Пр}$  - производительность уборочной техники

$\text{Ур}$  - урожайность культуры

$$m_{\text{сут пшеница}} = 3,9 \times 15 \times 15 = 877,5 \text{ т/с}$$

$$m_{\text{сут ячмень}} = 3,88 \times 15 \times 15 = 873 \text{ т/с}$$

2. Число дней, потраченных на уборку, составит:

$$t_{\text{уб}} = S / (K \times \text{Пр})$$

где:  $t_{\text{уб}}$  - время уборки, дней

$S$  - площадь под культурой, га

$K$  - число единиц убоосной техники

$\text{Пр}$  - производительность уборочной техники

$$\text{пшеница } 2850 / (15 \times 15) = 12,7 \text{ дней}$$

$$\text{ячмень } 775 / (15 \times 15) = 3,5 \text{ дней}$$

На уборке урожая полевых культур в хозяйстве занято 15 комбайнов ДОН–1500. Характеристика состояния зерновой массы, поступившей на ток от комбайнов, приведена в таблицах 7.1. и 7.2.

Таблица 7.1.

*Суточное поступление зерна различных культур на ток*

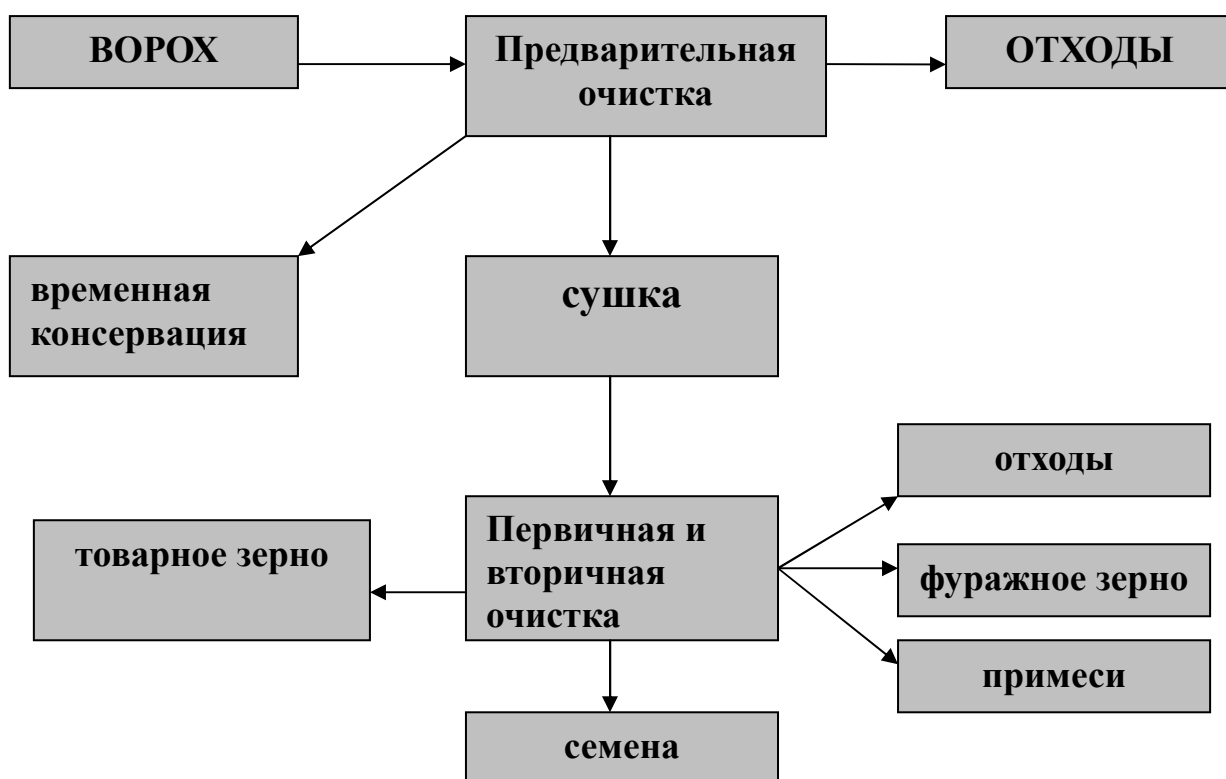
культура	Урожайность, т/га	Количество уборочных агрегатов, шт	Среднесуточная производительность, га	Суточное поступление зерна, т
Озимая пшеница	3,9	15	225	877,5
Ячмень	3,88	15	225	873

Таблица 7.2.

*Среднегодовые показатели состояния зерновых масс различных с/х культур, поступающих от комбайнов на ток (за 3 года)*

культура	Календарные сроки уборки	Состояние зерновой массы			Масса зерна поступающего на ток, т
		Влажность, %	засорённость, %		
			сорная	зерновая	
Озимая пшеница	18/06–30/06	20	6	14	10583
Ячмень	01/07–05/07	19	7	13	2890,7

### 3. Схема послеуборочной обработки зерна



#### 4. Предварительная очистка

##### 4.1. суточная производительность машин предварительной очистки.

###### а) Эксплуатационная производительность

$$Пэ = Пп \times Кэ \times К_1 \times К_2$$

Где: Пп-паспортная производительность, т/ч

Кэ, К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub> - поправочные коэффициенты соответственно на эквивалентность культуры, влажность и засоренность зерна (см. приложения методички).

$$Пэ \text{ пшеница} = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 25 = 22,5 \cdot 4 = 90 \text{ т/ч}$$

$$Пэ \text{ ячмень} = 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 25 = 15,75 \cdot 4 = 63 \text{ т/ч}$$

###### б) время работы ОВС-25, (4 ед)

$$t_{\text{овс}} = (m_{\text{сут}} : Пэ) : Кп$$

где: Кп-коэффициент пересчёта = 0,8

$$\text{пшеница } 877,5 / 90 / 0,8 = 12,19 \text{ ч}$$

$$\text{ячмень } 873 / 63 / 0,8 = 17,32 \text{ ч}$$

4.2. убыль зернового вороха после предварительной очистки

$$\text{пшеница } U = C/2 + 0,05 = 3,05\%$$

$$\text{ячмень } U = C/2 + 0,05 = 3,55\%$$

$$\text{пшеница } 877,5 * 3,05 / 100 = 26,76 \text{ т.}$$

$$\text{ячмень } 873 * 3,55 / 100 = 30,99 \text{ т.}$$

5. Сушка

$$P_{\text{э сушилки}} = P_{\text{п}} / (K_{\text{к}} * K_{\text{в}})$$

$$\text{пшеница } 32 / (1 * 1) = 32 \text{ т/ч}$$

$$\text{ячмень } 32 / (0,92 * 1) = 34,78 \text{ т/ч}$$

Время работы сушилки - 20 часов в сутки

$$\text{Пшеница } 32 * 20 = 640 \text{ т/с}$$

$$\text{Ячмень } 34,78 * 20 = 695,6 \text{ т/с}$$

6. Консервация

$$\text{пшеница } 877,5 - 26,76 - 640 = 210,74 \text{ т/с}$$

$$\text{ячмень } 873 - 30,99 - 695,6 = 146,41 \text{ т/с}$$

время консервации

$$\text{пшеница } 12,7 * 210,74 = 2676,40 \text{ т}$$

$$\text{ячмень } 3,5 * 146,41 = 512,44 \text{ т}$$

7. продолжительность работы сушилки

$$\text{пшеница } 2676,40 / 640 = 4,18 + 12,7 = 16,88 \text{ дней}$$

$$\text{ячмень } 512,44 / 695,6 = 0,74 + 3,5 = 4,24 \text{ дней}$$

8. потери на сушке

$$M_2 = M_1 * \frac{100 - W_1}{100 - W_2}$$

$$\text{пшеница } 640 * (80 / 86) = 595,35 \text{ т}$$

$$\text{ячмень } 695,6 * (81 / 86) = 655,16 \text{ т}$$

$$\text{пшеница } 640 - 595,35 = 44,65 \text{ т}$$

$$\text{ячмень } 695,6 - 655,16 = 40,44 \text{ т}$$



## 9. первичная очистка

$$P_э = K_э * K_1 * K_2 * P_п$$

$$\text{Пшеница } 1 * 1 * 0,9 * 35 = 31,5 * 20 = 630 \text{ т/с}$$

$$\text{Ячмень } 0,7 * 0,80 * 0,92 * 35 = 18,03 * 20 = 360,64 \text{ т/с}$$

## 10. убыль первичной очистки

$$Y = 0,5C + 3\% + P_{I,II} + P_{\text{сорт}}$$

$$\text{пшеница } Y = 3 + 3 + 4,5 + 25 = 35,5\% = 128,03$$

$$\text{ячмень } Y = 3 + 3 + 5 + 25 = 36\% = 129,83 \text{ т}$$

## 11. итого выход кондиционного зерна:

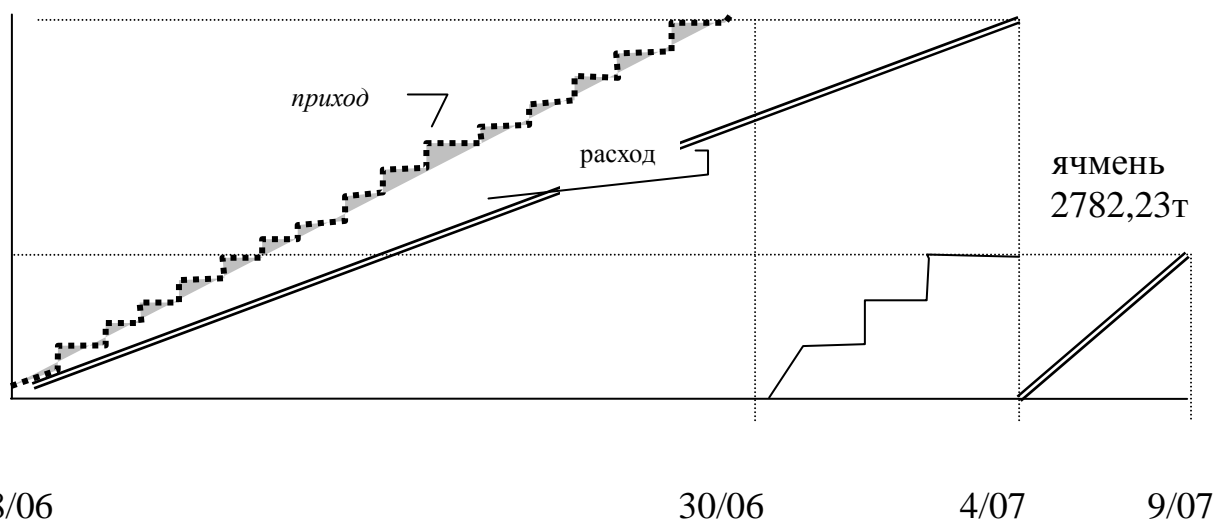
$$\text{пшеница } 10583 - (26,76 * 12,7 + 44,65 * 16,88 + 128,03 * 16,88) = 7328,31 \text{ т}$$

$$\text{ячмень } 2890,7 - (30,99 * 3,5 + 40,44 * 4,24 + 129,83 * 4,24) = 2060,29 \text{ т}$$

## 12. график накопления зерна на току

11115т

пшеница



## 8. Свойства зерновой массы

Зерновой ворох, поступающий на послеуборочную обработку, представляет собой смесь семян основной культуры, семян культурных и сорных растений, минеральных (комочки земли, песок, пыль) и органических, (полова, частицы растений) примесей.

Для правильного ведения процессов послеуборочной обработки необходимо знать технологические свойства семян и семенной массы. Технологические свойства семян подразделяют на три основные группы: физико-механические, теплофизические и биологические.

**Физико-механические свойства семян.** Основными физико-механическими свойствами семян являются: линейные размеры (толщина, ширина, длина), аэродинамические свойства, плотность, упругость, состояние и форма поверхности.

Аэродинамические свойства характеризуют способность семян перемещаться под действием воздушного потока. Семена, испытывающие большое воздушное сопротивление, будут медленно двигаться относительно воздуха. Основным показателем аэродинамических свойств является критическая скорость, или скорость витания, под которой понимают скорость вертикального воздушного потока, при которой семя находится во взвешенном состоянии, т. е. витает.

Плотность зерна (удельная масса) — количество зерна по массе в объеме 1 куб. см.

Упругость зерна характеризуется коэффициентом восстановления скорости движения после их удара о твердую неподвижную поверхность. Семена с большим содержанием белка имеют наибольшую упругость, а семена, богатые крахмалом, имеют меньшую упругость. Упругость зависит и от влажности зерна. Чем выше упругость зерна, тем больше стойкость их к расплющиванию, раскалыванию и т. п.

**Состояние и форма поверхности зерна.** Зерно культурных и сорных растений имеют гладкую и ворсистую (шероховатую) поверхность, удлинненную, округлую, треугольную и др. форму.

Технологические свойства зерна культурных, и сорных растений зависят от многих факторов (вида и сорта культуры, зоны и условий выращивания, уборки и др.) и варьируют в широких пределах (табл. 7.1.).

**Физико-механические свойства зерновой массы.** К ним относятся: сыпучесть, самосортирование, скважистость, объемная масса (натура), гигроскопичность.

Сыпучесть зерновой массы — это способность зерна перемещаться одно относительно другого при движении массы. Она характеризуется углом естественного откоса, т. е. углом, который получается между образующей

конуса и его основанием, при свободном осыпании зерна из какой-либо емкости на плоскость (табл. 7.2.).

Таблица 7.1

*Основные физико-механические свойства семян культурных и сорных растений*

Наименование	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Критическая скорость, м/с	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Масса 1000 шт семян, г
Пшеница	1,5-3,8	1,6-4,0	4,-8,6	8,5-11,5	1,2-1,5	22,42
Ячмень	1,4-4,5	2,0-5,0	7-14,6	8,4-10,8	1,3-1,4	31-51

Таблица 7.2

*Углы естественного откоса и трения зерна различных культур при 15-20 °С*

Семена	Угол ,град		
	естественного откоса	Трения	
		по дереву	по стали
Пшеница	28-40	20-25	20
Ячмень	28-40	20-25	20

Из таблицы 7.2. видно, что углы естественного откоса для зерна одной и той же культуры различны и зависят в основном от влажности зерна.

В табл. 7.2. указаны также углы трения зерна при движении их по наклонной плоскости. Угол трения равен углу наклона плоскости.

Знать и учитывать значение этих углов очень важно при проектировании технологических схем и реконструкции зерноочистительно-сушильных пунктов (ЗОСП) и комплексов (ЗОСК), чтобы обеспечить свободное движение зерна по зернопроводам и зерносливам.

Самосортирование. Сложный состав семенной массы, различие компонентов по физико-механическим свойствам приводят к тому, что при транспортировании и загрузке различных емкостей (бункеров, закроев) со значительным перепадом высот в образующейся насыпи нарушается однородность распределения, т. е. происходит некоторое самосортирование на фракция. Поэтому для составления среднего образца при оценке качества зерна пробы следует отбирать в различных точках семенной насыпи.

Скважистость — отношение объема межсеменного пространства ко всему объему семенной массы, выраженное в долях единицы и в процентах.

Это свойство имеет большое значение при вентилировании и сушке зерна. Семена с большей скважистостью легче вентилируются и сушатся быстрее, чем с меньшей.

Объемная масса (плотность слоя) или натура — это масса зерна в объеме, равном 1 л. Объемная масса учитывается при проектировании емкостей ЗОСП и хранилищ.

В табл. 7.3. приведены значения объемной массы и скважистости для зерна ряда культур.

Таблица 7.3.

*Объёмная масса и скважистость зерна*

Культура	Объёмная масса, кг/м <sup>3</sup>	Скважистость, %
Пшеница	730-850	35-45
Ячмень	480-680	45-55

Гигроскопичность — способность зерна при определенных условиях внешней среды поглощать (сорбция) или отдавать (десорбция) парообразную влагу.

Теплофизические свойства зерна: теплоемкость, теплопроводность и термоустойчивость.

Под теплоемкостью понимается количество тепла, необходимое для нагревания 1 кг зерна на 1°С. Она зависит от химического состава и влажности зерна. С повышением влажности теплоемкость зерна увеличивается.

Теплопроводность — свойство зерна и семенной массы передавать тепло. Благодаря воздушным промежуткам, теплопроводность семенной массы и, в том числе, зернового вороха в 3-4 раза ниже теплопроводности отдельных зерна. При разовом охлаждении семенной массы с низкой теплопроводностью обеспечивается длительное хранение зерна. Заложенные высокой насыпью недостаточно охлажденные семена даже зимой могут длительное время сохранять тепло, вследствие чего может произойти снижение их семенных качеств.

Термоустойчивость — способность зерна сохранять всхожесть и энергию прорастания при нагревании. Она зависит от строения химического состава, влажности зерна и продолжительности теплового воздействия и определяет режимы сушки.

С теплофизическими свойствами семенной массы тесно связано явление термовлагопроводимости — направленное, перемещение влаги с потоком тепла при наличии температурного градиента. Влага из зоны с повышенной температурой перемещается в менее нагретые участки насыпи, где и концентрируется при резких перепадах температур. Например: при ссыпании теплой массы зерна на холодный асфальтированный или бетонный пол.

Биологические (физиологические) свойства. К ним относятся:

дыхание, послеуборочное дозревание, прорастание и жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей.

Дыхание зерна и семенной массы. Семена всех сельскохозяйственных культур являются живыми организмами. Основным критерием жизнедеятельности зерна и семенной массы является дыхание. Дыхание зерна культурных и сорных растений, как любых живых организмов, сопровождается поглощением кислорода, выделением углекислого газа, тепла и влаги. При этом происходят потери сухих веществ, снижается качество и сохранность зерна.

Интенсивность дыхания семенной массы зависит главным образом от влажности и температуры ее компонентов.

Интенсивность дыхания очень сухих зерна настолько мала, что не всегда фиксируется точнейшими приборами. Первые порции влаги, поглощенные сухими семенами, усиливают дыхание в небольших пределах. При достижении семенами определенного уровня влажности, интенсивность дыхания резко возрастает. Влажность, при которой это происходит, называется критической. Для большинства зерна сельскохозяйственных культур критическая влажность находится в пределах 13—15%. При дальнейшем увлажнении появляется свободная влага, вызывающая резкое возрастание интенсивности дыхания компонентов смеси и процессов, приводящих к снижению качества и порче зерна. Например: влажные, свежубранные семена за одни сутки нередко расходуют на дыхание столько питательных веществ, сколько за целый год хранения в сухом состоянии. При хранении влажных зерна уменьшение содержания кислорода в воздухе межсеменных пространств может привести к самоотравлению, снижению и полной утере всхожести. Однако при хранении сухих зерна содержание кислорода в воздухе межсеменных пространств остается высоким несколько лет.

Таким образом, для сохранения качества и количества зерна семенную массу необходимо как можно скорее высушить до кондиционной влажности, т. е. не выше 13—14 %.

Температура зерна — второй важнейший фактор, регулирующий уровень жизнедеятельности семенной массы.

Вследствие низкой теплопроводности тепло, выделяющееся при дыхании, не успевает передаваться в окружающую среду, и температура семенной массы повышается. В свою очередь, более высокая температура

усиливает дыхание и тепловыделение. Температура семенной массы повышается нарастающим темпом и происходит самосогревание. Самосогревание начинает затухать и прекращается лишь после тепловой гибели живых компонентов семенной смеси при температуре 50—55°C и, даже 60—75°C, когда полностью утрачиваются семенные, пищевые и кормовые достоинства зерна. Во всех случаях самосогревания снижение посевных качеств семян начинается в самом начале этого процесса.

Следовательно, влажный семенной ворох, поступающий на послеуборочную обработку, необходимо сразу же вентилировать для вывода из межсеменных пространств выделяющихся при дыхании тепла и влаги.

Семена сорняков и растительные примеси имеют, как правило, большую влажность, чем семена культурных растений. Вследствие гигроскопичности уже в бункере комбайна начинается перераспределение влаги и семена культурных растений дополнительно увлажняются. Отсюда следует, что предварительная очистка семенной массы должна начинаться с момента поступления ее на послеуборочную обработку.

Недозрелые, щуплые и травмированные семена, даже кондиционной влажности, дышат более интенсивно, чем полноценные. Поэтому качественная вторичная очистка и сортирование повышает не только качество, но и сохранность семян.

Послеуборочное дозревание и прорастание. Часть семян, наиболее влажных, поступающих на послеуборочную обработку, оказывается еще невсхожей, хотя и жизнеспособной. Такие семена нуждаются в послеуборочном дозревании, которое успешно протекает и заканчивается быстро лишь при хранении в сухом виде и положительных температурах (20—30°C). В условиях Краснодарского края в период уборки урожая среднесуточные температуры воздуха, как правило, (18—26°C), и послеуборочное дозревание семян затягивается на несколько недель. Предварительная подсушка вороха, активное вентилирование зерна подогретым воздухом в период временного хранения, сушка в мягких семенных режимах с чередованием периодов нагрева и охлаждения существенно ускоряют процесс послеуборочного дозревания.

Прорастание зерна в хранилищах происходит лишь в результате грубого нарушения режимов хранения при их увлажнении до 45-60% влажности. Это возможно при контакте зерна с капельно-жидкой влагой, попадающей через крышу хранилища, плохо гидроизолированный пол, при образовании конденсационной влаги в слоях насыпи, с резкими перепадами температуры. Проросшие семена имеют резко ухудшенные технологические и семенные свойства и непригодны к посеву. Начавшееся прорастание зерна можно приостановить только немедленной просушкой.

## 8.1 Жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей

Микроорганизмы зерна представлены различными бактериями, грибами и актиномицетами. Они появляются на семенах еще в период вегетации, располагаются на поверхности зерна, стеблей, листьев и питаются выделениями растений, не причиняя вреда. В процессе обработки и хранения зерна микроорганизмы проникают внутрь семени, разрушают ткани, отравляют зародыш ядовитыми продуктами обмена веществ. Особенно активны микроорганизмы во влажных и теплых семенах. Качественная и своевременная очистка, сушка, охлаждение и сортирование зерна позволяет практически исключить губительное действие микроорганизмов и сохранить семена.

Наиболее опасные насекомые: амбарный долгоносик, хлебный точильщик, амбарная и зерновая моль, огневки, мучной клещ.

Насекомые выедают зародыш и эндосперм, загрязняют зерно, выделяют большое количество тепла, что способствует самосогреванию. Предупредить размножение и понизить активность насекомых и клещей можно за счет своевременной сушки, охлаждения, сортирования зерна, своевременной очистки оборудования и дезинфекции производственных складских помещений.

## 8.2 Показатели качества зерна

Показатели качества семян подразделяются на сортовые и посевные и регламентированы государственными стандартами.

Из показателей сортовых качеств по зерновым и зернобобовым культурам нормируются только сортовая чистота — количество семян данного сорта в процентах по отношению к семенам исследуемой культуры. Сортовая чистота определяется при полевой апробации посевов. Сортовая чистота семян зерновых культур должна быть не ниже: для элитных семян — 99,8 %; семян всех репродукций—в первой категории 99,5 %, второй— 98 %, третьей — 95 %.

Посевные качества семян определяются двумя группами показателей. Первая группа показателей характеризует способность семян к прорастанию и формированию полноценных растений:

жизнеспособность, всхожесть, энергия прорастания и сила роста. Вторая группа отражает состояние семян и их добротность; чистота, влажность, крупность (масса 1000 штук), выравненность, зараженность, цвет, блеск и запах.

Всхожесть — определяющий показатель качества любых семян. Она характеризует способность семян давать нормальные ростки за

определенный срок, предусмотренный для каждой культуры, при оптимальных условиях проращивания. Всхожесть определяется отношением нормально проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания, и выраженных в процентах.

Энергия прорастания характеризует дружность всходов семян в тех же условиях, при которых определяется всхожесть, но за более короткий срок проращивания.

Жизнеспособность семян, оценивают процентным отношением количества семян с живым зародышем к общему количеству семян в образце. Анализ на жизнеспособность позволяет своевременно исключить обработку в семенных режимах, заведомо негодных семян.

Сила роста — это способность семян пробиваться сквозь среду на поверхность, т. е. способность прорасти в условиях, близких к полевым.

Чистота — это весовое содержание семян основной культуры, выраженное в процентах к навеске. При определении чистоты семян навеску разбирают на семена основной культуры и примеси, К примесям относят: неполноценные семена (щуплые, битые, раздавленные, загнившие и др.), живой сор (семена других культур, сорняков и вредных живых примесей), мертвый сор (частицы растений, земля, песок и т. д.).

Кроме весового учета фракций, отхода, семена культурных и сорных растений учитываются поштучно на 1 кг семян основной культуры.

Влажность — один из обязательных показателей качества семян, нормируемых всеми стандартами. Однако, нормы влажности семян, регламентируемые стандартами для Краснодарского края — 16-17 %, явно завышены и не гарантируют хорошую сохранность посевного материала.

Масса 1000 семян — один из существенных показателей биологических и хозяйственных признаков качества посевного материала. Чем выше масса 1000 семян, тем больше в них запас питательных веществ, и такие семена дают более мощные растения.

Выравненность зерна характеризуется величиной отклонения размеров, скорости витания, плотности от средних их значений. Чем меньше эти отклонения, тем больше выравненность зерна по тому или иному признаку и выше качество посевного материала. По цвету, блеску и запаху зерна можно судить об особенностях формирования, уборки, обработки и хранения, а также установить неблагоприятные воздействия, которым они подвергались.

В семенах не должно быть семян ядовитых, сорных растений, живых вредителей и их личинок, за исключением клещей, которых допускается в семенах третьего класса до 20 шт. на 1 кг.

По основным посевным качествам семена зерновых и зернобобовых культур, льна-долгунца делятся на три класса и неклассные, а семена многолетних злаковых и бобовых кормовых трав на первый и второй.



Таблица 7.4.

*Посевные качества семян*

Культура	Класс	Содержание семян			Всхо- жесть,%	Влаж- ность,%
		основной куль- туры,%	др.растений, шт/кг			
			всего	из них семян сор.		
Пшеница	1	99	10	5	95	16
	2	98	40	20	92	16
	3	97	200	70	90	16
Ячмень	1	99	10	5	95	16
	2	98	80	20	92	16
	3	97	300	70	90	16

## **Выводы**

В нашем хозяйстве используется современная технология послеуборочной обработки зерна. Производительность машин и агрегатов пункта послеуборочной обработки позволяет обработать поступающий зерновой ворох в кратчайшие сроки. Однако, производительность сушилки ДСП-32 не позволяет высушить зерно по мере его поступления на ток. Но влажность вороха позволяет сохранить его в консервированном состоянии без потерь качества до момента завершения сушки. Обработанное зерно доводится до кондиционных параметров, что позволяет сохранять его в сухом состоянии без неоправданных потерь в качестве. Влажность зерна составляет 14%, примеси не превышают 3%.

### Библиографический список

1. Грушин Ю.Н., Проектирование технологических линий послеуборочной обработки зерна и семян, Вологда-Молочное, 1999.
2. Грушин Ю.Н., Васильев Н.К., Механизация послеуборочной обработки зерна и семян, Вологда, 1995.
3. Кожуховский И.Е., Зерноочистительные машины.–М.: Машиностроение, 1974.
4. Курсовое проектирование. Межвузовское издание. – М.: МСХА, 1990.
5. Личко Н. М. ,Технология переработки продукции растениеводства. –М.: Колос 2000
6. Личко Н. М., Колесниченко Г. С., Петровская В. А., Ткачук Н. А., Томаш Г. Г., Цикоридзе Н. Г. Курсовое проектирование по хранению и переработке продукции растениеводства для студентов агрономического и экономического факультетов (методические указания). Межвузовское издание. – М.: МСХА, 1990.