

Департамент образования и науки Тюменской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Тюменской области  
«Агротехнологический колледж»  
(ГАПОУ ТО «АТК»)

## **КУРСОВАЯ РАБОТА**

По МДК 03.01. Технология хранения, транспортировки и реализации  
сельскохозяйственной продукции

на тему: «Требования, предъявляемые к хранению и транспортировке зерна.»

Специальность: 35.02.06 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Выполнил: обучающийся группы ТП-1от Е,А.Халилуллина

Руководитель курсового проекта: В.И Богданова

Оценка: \_\_\_\_\_

Дата защиты « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Введение

Среди полевых культур наибольшее значение имеют зерновые культуры, дающие основной продукт питания человека — зерно. К зерновым культурам относятся пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале, рис, просо, кукуруза, сорго и гречиха.

В мировом земледелии зерновые культуры занимают ведущее место, они возделываются почти повсеместно и имеют важнейшее значение для населения всего земного шара, что связано с их большой ценностью и разнообразным использованием. Зерно содержит необходимые питательные вещества — белки, углеводы, жиры. Зерновые культуры широко используют в животноводстве в качестве концентрированного корма в виде зерна (ячмень, овес, тритикале, кукуруза) и отрубей (отходы переработки зерна). Солому и мякину также используют для кормления животных. Зерно служит сырьем для многих отраслей промышленности (крахмало-паточной, декстриновой, пивоваренной, спиртовой) и для производства биотоплива.

Высокий уровень производства зерна позволяет успешно решать зерновую проблему, обеспечивать население разнообразными продуктами питания, развивать животноводство и повышать его продуктивность, создавать государственные резервы зерна и обеспечивать продовольственную безопасность страны.

Увеличению производства зерна уделяется большое внимание — внедряются высокопроизводительная техника, новые высокопродуктивные сорта растений, минеральные и органические удобрения, средства защиты посевов от болезней и вредителей, что позволяет значительно увеличивать урожайность и валовые сборы зерна пшеницы, особенно твердых и сильных сортов, крупяных культур и гречихи. Задача состоит в том, чтобы в ближайшие годы обеспечить возрастающие потребности страны в высококачественном продовольственном и фуражном зерне.

									Лист
									3
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Введение				

## **Влияние транспортировки и температурных режимов хранения на качество и сохраняемость зерна.**

По своему назначению зерновые грузы подразделяют на три основные группы: злаковые (пшеница, рожь, овес, ячмень, рис, гречиха и т.д.); зернобобовые (горох, соя, фасоль, чечевица и т.д.); масличные (семена подсолнечника, льна, конопли, клещевины и т.д.).

Основными показателями, характеризующими качество зерна являются: объемная масса, влажность, общая стекловидность, клейковина, содержание примесей.

В зависимости от влажности зерновые грузы делятся на четыре группы: сухие, средней сухости, влажные и сырые. Если влажность зерна более 18 %, то начинается прораствание, брожение, сопровождающееся повышением температуры. При температуре 50—55 °С появляется затхлость, гнилостный запах, зерно интенсивно разлагается (горит). Кроме того, повышенная влажность вызывает активное развитие микроорганизмов и вредителей зерна. Для обеспечения сохранности зерновых грузов при перевозке Правилами перевозок установлена максимально допустимая влажность: для зерна — 16 %, для зернобобовых — 17 %, проса — 15 %, семян масличных культур — 10 %, семян подсолнечника — 8 %.

Засоренность зерна посторонними примесями оценивается в процентах как отношение массы примесей к общей массе зерна. Примеси могут быть сорные и зерновые. Сорные различают двух типов: минеральные (земля, уголь, пыль, камешки) и органические (солома, стебли дикорастущих растений и др.). В свою очередь среди зерновых примесей различают сорные семена, зерна с поврежденным ядром и вредные семена.

Учитывают также степень зараженности зерна амбарными вредителями (клещом, долгоносиком). Ее устанавливают по количеству таких вредителей в 1 кг зерна. Зерно, зараженное долгоносиком и другими вредителями (кроме клеща), можно отгружать только на предприятия, специально выделенные для его переработки. Основные зерновые культуры (пшеница и рожь) делятся

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		4

на типы и подтипы, для которых действующими ГОСТ установлены качественные характеристики.

Зерно обладает большой текучестью и требует для перевозок исправного подвижного состава. Зерновые грузы обладают способностью поглощать пары воды и запахи различных веществ и прочно удерживать их. Продукты переработки зерна обладают повышенной способностью абсорбировать из окружающей среды влагу и посторонние запахи, что необходимо учитывать при организации их перевозки и хранения. Нормальная влажность наиболее распространенных продуктов переработки зерна составляет от 11 до 16 %. Например, для крупы овсяной — 11 %, крупы ячменной — 15 %, муки всех сортов — 14 %.

При повышении влажности и температуры продукты переработки зерна самонагреваются и плесневеют. Повышение температуры муки и крупы стимулирует усиление процесса дыхания в их массе, что вызывает усушку и значительную потерю массы продукта.

Качественная характеристика каждой партии отгружаемых зерновых грузов и продуктов их переработки приводится в сертификатах качества Государственной хлебной инспекции при Правительстве Российской Федерации. Их имеется шесть форм. Форма 1 выдается представителями государственной хлебной инспекции на перевозку зерна. В сертификате указывается род зерна, ГОСТ, тип, подтип, цвет, общая стекловидность, клейковина, протеин, примеси (сорная, зерновая, в том числе минеральная, испорченная, вредная в %) и другие характеристики зерна. Форма 2 выдается для муки, где указывается цвет, вкус, запах, влажность, зольность, белизна, остаток на сите и другие характеристики муки. Форма 3 выдается на крупы, форма 4 — на комбикорма, форма 5 — на зерно в международном сообщении, форма 6 — на комбикорм в международном сообщении.

Зерновые грузы и продукты их переработки перевозятся насыпью в крытых вагонах-хопперах для зерна (вагоны-зерновозы). Мука перевозится насыпью в специализированных вагонах-муковозах, оснащенных системой

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		5

аэрирования.

Вагоны-зерновозы (рис. 34.1) бывают: с объемом кузова 93 м<sup>3</sup> (грузоподъемностью 65,0 т); 94 м<sup>3</sup> (70,0 т); 111 м<sup>3</sup> (76,5 т). Вагоны-зерновозы имеют на крыше четыре загрузочных люка, а в нижней части кузова шесть разгрузочных люков. Загрузочные люки имеют такую систему запоров (штангу, регистрирующую верхние загрузочные люки), которая позволяет их пломбировать одним ЗПУ. Каждый разгрузочный люк пломбируется отдельно. Торцевые стены вагонов-зерновозов наклонены под углом. Время разгрузки таких вагонов составляет 5-6 мин.

Вагоны-муковозы (рис. 34.2) бункерного типа имеют четыре емкости по 21,5 м<sup>3</sup> (полный объем вагона 86 м<sup>3</sup>, грузоподъемность 52,0 т). Каждая емкость имеет загрузочный люк диаметром 400 мм. Рабочее давление в емкости при разгрузке 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

Вагоны-зерновозы, подаваемые под погрузку, должны иметь исправные кузова, крышки загрузочных и разгрузочных люков с резиновыми уплотнениями, исключающими наличие щелей, кроме того, они должны иметь запорные механизмы и исправные устройства блокировки, предотвращающие открывание люков без нарушения запорно-пломбировочных устройств. После выгрузки зерновых грузов, зараженных болезнями сельскохозяйственных растений, грузополучатель промывает и обеззараживает вагоны. Грузополучатель предоставляет железнодорожной станции назначения справку о промывке и (или) обеззараживании вагонов.

Изучение зерновых масс как объектов хранения показало, что важнейшим факторам, влияющим на их состояние и сохранность, относятся: влажность, температура зерновой массы, доступ к ней воздуха. В целом, чтобы обеспечить длительную сохранность зерновой массы, надо все процессы, происходящие в ней, максимально замедлить.

Пригодность вагонов под погрузку зерновых грузов и муки определяется с участием представителей Государственной хлебной инспекции.

										Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Технологическая часть					

В Правилах перевозок грузов насыпью и навалом железнодорожным транспортом установлено, что зерновые грузы, отруби и отходы мукомольного производства перевозятся насыпью в вагонах-хопперах для зерна (вагонах-зерновозах). Кроме зерна в вагонах-зерновозах перевозятся также крупы (гречневая, манная, кукурузная, овсяная, перловая, полтавская), дерть (крупнодробленое зерно), пшено, рис (крупка), сечка (овсяная, рисовая, ячменная и др.), смесь зерновая, толокно, хлопья (кукурузные, овсяные, пшеничные, рисовые) и др.

Зерновые грузы и продукты их переработки, поставляемые на экспорт, в районы Крайнего Севера, города Москву, Санкт-Петербург, военным организациям и приравненным к ним категориям потребителей, для производства детского питания, при перемещении государственного резерва, а также поступающие по импорту, подвергаются государственному контролю с выдачей на них сертификатов качества Государственной хлебной инспекции (формы 1, 2, 3, 4, 5, 6) в зависимости от вида продукции и сообщения.

При отсутствии у грузоотправителя указанных сертификатов зерно и продукты его переработки к перевозке по указанным направлениям не принимаются.

Зерновые грузы, подконтрольные Государственной инспекции по карантину растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, перевозятся в соответствии с Правилами перевозок подкарантинных грузов на железнодорожном транспорте. К перевозочным документам в этом случае предъявляется сертификат, удостоверяющий отсутствие в грузах карантинных организмов.

Прием к перевозке зерна, предназначенного на кормовые цели, производится при наличии у грузоотправителя ветеринарного свидетельства, которое прикладывается к перевозочным документам. При перевозке семенного зерна грузоотправитель обязан к перевозочным документам приложить удостоверение о кондиционности семян или

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		7

сертификат на семена зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур установленной формы, за подписью и печатью Государственной семенной инспекции района отгрузки.

Массу зерновых грузов и продуктов их переработки, перевозимых насыпью, определяет грузоотправитель и удостоверяет ее подписью в накладной. При отсутствии весов у грузоотправителя груз взвешивается на весах перевозчика самостоятельно грузоотправителем или с помощью его работников.

Зерновые грузы и продукты их переработки взвешивают с остановкой и расцепкой вагонов. Фактическая тара вагона определяется взвешиванием на вагонных весах. При наличии ковшовых или элеваторных весов массу загружаемого зерна определяют в процессе погрузки и предварительного взвешивания тары вагона не требуется.

Масса зерновых грузов и продуктов их переработки, перевозимых в таре, определяется по количеству и стандартной массе одного места с указанием об этом в накладной.

Прием, хранение и отпуск зерновых грузов осуществляется на специальных складах (зернохранилищах), которые различаются по вместимости, оборудованию и условиям выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Наиболее совершенны зернохранилища-элеваторы большой вместимости, на которых организована механизированная переработка, сушка и очистка зерна. Они обеспечивают самые лучшие эксплуатационные и экономические условия хранения зерна, приема и погрузки его в вагоны-зерновозы. Загружают зерновые грузы через открытые люки в крыше вагона-зерновоза.

Для зерновых грузов характерно большое распыление погрузки по промежуточным станциям и небольшой объем отправления каждой станцией. Выгрузка, как правило, сконцентрирована на сравнительно малом числе пунктов. Поэтому основной и наиболее эффективной формой организации перевозок зерновых грузов является маршрутизация. В период

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		8

массового поступления зерна для его завоза в основные потребляющие районы, а также на мельницы и зерноперерабатывающие предприятия организуют кольцевые маршруты из вагонов-зерновозов. Зерновые грузы, перевозимые насыпью в вагонах-зерновозах, выдаются за цельностью ЗПУ, наложенных на штангу, фиксирующую верхние загрузочные люки, и на нижние люки.

Значительная часть продуктов переработки зерновых грузов перевозится в мешках в крытых вагонах. Муку и крупу перевозят в мешках стандартной массы 50, 80 кг. Мука восприимчива к посторонним запахам (особенно скипидара), сырости и к различным жирам. Муку всех сортов и крупу укладывают в штабеля. Высота штабеля зависит от температуры и влажности и составляет от 8 до 12 рядов (мешков). Рис перевозят в одинарных или двойных мешках. Он отличается большим влагосодержанием, способен поглощать ее дополнительно, но может и легко испарять влагу. Рис восприимчив к различным посторонним запахам, поэтому требует активного вентилирования при хранении и перевозке. Выдача муки и крупы, перевозимых в стандартных мешках, на местах общего пользования производится с проверкой числа мест.

### **1.3 Методика выявления вредителей сельскохозяйственных культур.**

#### **1.4. Визуальный метод**

Производится непосредственный осмотр и подсчет вредителей и поврежденных ими растений. Данный метод может быть маршрутным или детальным.

Маршрутные обследования позволяют выявить заселенность поля тем или иным вредителем или установить их территориальное или социальное размещения. При этом на поле или другом уголке не всегда подсчитывают количество вредителя, а отмечают только его наличие. Маршрутные обследования проводят не менее чем на 10% площади, где устанавливают численность вредителей.



Вредителей, находящихся на растениях подсчитывают как непосредственно на них, так и после встряхивания на почву, подстилку, в энтомологический сачок.

### 1.5. Приборный метод

Приборные методы выявления и учета вредителей сельскохозяйственных растений основаны на использовании различных устройств от простейших, типа энтомологического сачка и грунтовых ловушек, к составлению электронных приборов с подключением микрокомпьютеров.

Насекомых, находящихся в почве и перемещающихся по поверхности (жужелицы, черныши и др.) учитывают с помощью грунтовых ловушек (банки, стаканы, цилиндры). Их закапывают так, чтобы верхний край находился на уровне почвы или несколько ниже.

Сверху над ними для защиты от дождя и перегрева солнцем устанавливается на колышке крышка так, чтобы между ней и банкой был просвет 3 – 4 см. Для фиксации насекомых, попавших в ловушку, ее на 1/3 заполняют формалином или этиленгликолем.

Отловленных насекомых подсчитывают ежедневно.

Для выявления и учета насекомых на растениях используют энтомологические сачки, позволяющие обнаруживать значительное количество мелких или подвижных насекомых. Для сбора вредителей сачком делают 10 взмахов, двигаясь вперед и ударяя по растениям. Затем собранный материал анализируется на месте или подсчитывается в лаборатории.

Биоценометр, представляет собой квадратную или круглую основу с сетчатым мешком. Его устанавливают на грунт, сетчатый мешок с накрытыми растениями наклоняют в сторону и стряхивают с них насекомых, или же срезают под корень растения и завязывают. Насекомых выбирают из мешка и подсчитывают непосредственно на поле или в лаборатории.

Для учета мелких прыгающих насекомых (цикадки, блошки) на низкорослых растениях используют ящик Петлюка. По форме он похож на

пирамиду со срезанной вершиной и не имеет дна. Изготавливается из фанеры, а на внутренней поверхности стенок закрепляется слой ваты. Сбор материала происходит следующим образом.

Исследователь, передвигаясь против солнца, быстро ставит ящик Петлюка на растения, спугивая вредителей. Те, попадая на вату, запутываются и в дальнейшем их легко выбрать пинцетом или эксгаустером и подсчитать.

Эксгаустером можно снимать и подсчитывать мелких насекомых (тля, трипсы) непосредственно с растений или из проб, собранных другими методами.

Приборы и устройства для обнаружения и учета вредителей очень часто производятся с учетом реакции последних на различные раздражители (цвет или свет, температура, запах и др.). Это, например, чашки Мерике, Петри, блюда или другие плоские сосуды, окрашенные в желтый цвет и наполненные водой.

Для ночных насекомых используют световые ловушки. Прилетающие на свет лампы вредители сталкиваются с отбивными плоскостями, падают в воронку и попадают по ней в контейнер насекомосборника, на треть заполненный газом, денатуратом и т.п. или наркотическим веществами – хлорофосом, эфиром и др.

Для ловушек часто используют приманки (пищевые (аттрактанты) и половые (феромонные)).

Пищевые приманки наиболее подходят для выявления и наблюдения за динамикой и интенсивностью лета бабочек совок, лугового мотылька, гороховой плодожорки и др.

Феромонные ловушки нашли свое широкое применение во многих странах, с тех пор как была установлена химическая структура аттрактантов самок многих вредителей. В таких ловушках клей наносят на среднюю (нижнюю) плоскость или на всю поверхность изнутри.

Методы выявления и учета вредителей и болезней можно разделить на визуальные и прикладные.

При детальном учете определяют численность вредителя и интенсивность их развития.

Подробные учеты специалисты пунктов сигнализации и прогнозов проводят на стационарных полях систематически в течение вегетации растений не менее чем, каждые 15 дней.

Они следят за фенологией вредителя, сезонной динамикой их численности и дают сигналы на проведение обследований и защитных мероприятий на производственных посевах хозяйств.

В зависимости от места поселения вредителя и повреждения им органов растений методы учета бывают разные.

В почве определяют численность вредителей, которые зимуют или развиваются в ней и вредят растениям, питаются корешками, стеблями и другими органами. В зависимости от времени проведения различают осенние, весенние (контрольные) и вегетационные (периодические) грунтовые раскопки. Они делятся по глубине — мелкие (до 10 см), обычные (до 45 — 50 см) и глубокие (на 65 см и глубже).

Осенью этим методом устанавливают численность гусениц стеблевого мотылька на полях после уборки урожая. Для этого на каждом обследуемом поле выбирают учетные участки 50×50 см. При осмотре поверхности почвы и растительных остатков выявляют и подсчитывают вредителей.

При учете хлебных пилильщиков и стеблевого мотылька на участках собирают солому, пеньки или остатки срезанных растений и рассекают вдоль каждый стебель. Выявленные при этом коконы подсчитывают и устанавливают среднюю их численность на 1 м.

Количество учетных участков примерно 10.

На культурах обычной рядкового сева учитывают на равноудаленных участках размером 0,25 м (50×50см), размещенных по z-образной линии, диагоналям поля или в шахматном порядке или на отрезках рядака 0,5 м

											Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Технологическая часть						13

каждый. На поле площадью до 100 га выделяют 16 участков или отрезков рядка, на которых подсчитывают общее количество и поврежденные растения или стебли, а также заселенность их вредителями.

Вредителей, находящихся на растениях подсчитывают как непосредственно на них, так и после встряхивания на почву, подстилку, в энтомологический сачок.

Для оценки распространения и численности вредителей при анализе данных обследований часто пользуются коэффициентами заселения, который определяется по формуле:

$$K_z = a \times b / 100$$

Где  $K_z$  — коэффициент заселения,  $a$  — процент заселения вредителем площади в районе или ином регионе;  $b$  — средняя численность вредителя на заселенных площадях, особей на 1 м<sup>2</sup>, растений и т.п..

Приборные методы выявления и учета вредителей сельскохозяйственных растений основаны на использовании различных устройств от простейших типа энтомологического сачка и грунтовых ловушек к составлению электронных приборов с подключением микрокомпьютеров.

Насекомых, находящихся в почве и перемещающихся по поверхности (жужелицы, черныши и др.) учитывают с помощью грунтовых ловушек (банки, стаканы, цилиндры). Их закапывают так, чтобы верхний край находился на уровне почвы или несколько ниже.

Сверху над ними для защиты от дождя и перегрева солнцем устанавливает на колышку крышку так, чтобы между ней и банкой был просвет 3 — 4 см. Для фиксации насекомых, попавших в ловушку, ее на 1/3 заполняют 2-4%-ным формалином или этилен-гликолем.

Количество грунтовых ловушек на вашем поле в среднем составляет 10. Отловленных насекомых подсчитывают ежедневно.

Для выявления и учета насекомых на растениях используют энтомологические сачки, которые бывают разъемные, сложные, со сменными насекомосборником и другие.

Сачком обнаруживают значительное количество мелких или подвижных насекомых на растениях. Исследователь, двигаясь по полю, смахивает впереди себя сачком с углом  $90^\circ$ , ударяя по растениям.

После 10 взмахов он анализирует вредителей на месте или высыпает их в морилку и подсчитывает в лаборатории.

Биоценометр, состоит из квадратной или круглой основы и сетчатого мешка. Его устанавливают в нужных местах на грунт, сетчатый мешок с накрытыми растениями наклоняют в сторону и стряхивают с них насекомых. Затем мешок осторожно снимают с растений и выбирают из него насекомых и подсчитывают их непосредственно на поле или в лаборатории.

Для учета мелких прыгающих насекомых (цикадки, блошки) на низкорослых растениях используют ящик Петлюка. По форме он напоминает срезанную пирамиду без дна и верха, изготовленную из фанеры, на внутренней поверхности стенок которой закреплено слой ваты.

При учете исследователь движется против солнца и в нужных местах быстро устанавливает ящик меньшего диаметра на рядок растений, из которых спугивает блошек.

Они попадают на стенки ящика и запутываются на вате, где их легко выбрать пинцетом или эксгаустером и подсчитать.

. Эксгаустером можно снимать и подсчитывать мелких насекомых (тли, трипсы) непосредственно из растения или из проб, собранных другими методами.

Значительное количество приборов и устройств для обнаружения и учета вредителей сделаны с учетом реакции последних на различные раздражения (цвет или свет, температура, запах и др.).

Для этого в поле на подставках выставляют чашки Мерике, Петри, блюдца или другие плоские сосуды, окрашенные в желтый цвет и

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		15

наполненные водой. Учитывают отловленных в ловушки насекомых ежедневно, выбирая их щеточкой, или отфильтровывают через ткани, бумага и т.д..

По результатам учета проявляют стоки заселения и динамику численности вредителей на посевах.

Учитывая, что для ночных насекомых пригодно действие света, для их учета используют свет ловушки. Насекомые, прилетающие на свет лампы, беспорядочно двигаются и сталкиваются с отбивными плоскостями, падают в воронку и поступают по ней в контейнер насекомосборника, на треть заполненный газом, денатуратом и т.п. или наркотическими веществами – хлорофосом, эфиром и др..

Способность насекомых реагировать на запах природных и химических веществ используют для их отлова в разные ловушки и учета. Различают приманки (аттрактанты) пищевые – когда насекомые прилетают для дополнительного питания, и половые, или феромонные, когда особи противоположного пола ищут по запаху свою пару.

Наиболее применяют пищевые приманки для выявления и наблюдения за динамикой и интенсивностью лета бабочек совок, лугового мотылька, гороховой плодожорки и других ловчих корытцах 40×50×7 или 30×50×6 см. При среднесуточной температуре воздуха 10°С их устанавливают на поле на подставке высотой около 1 м и наливают по 3-4 л паточной бродящей жидкости.

Вредителей в корытцах подсчитывают до начала уборки культур.

Феромонные ловушки начали применять во многих странах, с тех пор как было установлено химическую структуру аттрактантов самок многих вредителей. Клей наносят на среднюю (нижнюю) плоскость ловушки или на всю поверхность изнутри. Капсулу с феромоном подвешивают непосредственно на клеевую поверхность.

Подготовленные пластинки, в зависимости от вида учетного вредителя, вывешивают в поле, на высоте 0,5-1 м на штамбах деревьев в садах или в

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		16

лесополосах, в периферийной части кроны дерева на высоте 1,5-2 м. Осматривают ловушки и подсчитывают отловленных насекомых ежедневно или один раз в 3 — 5 дней, меняя ланцетом насекомых из клееной поверхности.

Срок использования одной капсулы с феромоном зависит от условий погоды и вида вредителя 20 — 30 дней.

### **Хранение зерна.**

1. Хранение в таре – применяют для некоторых партий посевного материала (элитные семена); для семян с хрупкой структурой оболочек (арахис, фасоль), протравленные семена (кукуруза). Основные виды тары для зерна: тканевые и бумажные мешки.

2. Хранение зерна насыпью – делится на напольное и закромное. Зерно размещают в надземных или сооруженных в грунте хранилищах.

3. Хранение в буртах – применяется только в урожайные годы, разновидность хранения зерна насыпью. Под буртами понимаются уложенные по определенным правилам вне хранилищ партии зерна в насыпи или таре.

В практике известны три режима хранения: в сухом состоянии (влажность зерна критическая), в охлажденном (температура зерна понижена) и без доступа воздуха (или в регулируемой газовой среде) – в герметичном состоянии.

В России наиболее распространены режимы хранения зерна в сухом и охлажденном состоянии в сочетании с такими вспомогательными приемами, как очистка, сушка, активное вентилирование, а также комплекс мероприятий, направленных на предупреждение заражения зерновых масс вредителями. Наилучшие результаты получают при комплексном использовании режимов, например хранение сухой зерновой массы при низких температурах.

Хранение в сухом состоянии.

Это режим базируется на принципе ксероанабиоза, основан на том, что в зерне с влажностью до критической все физиологические процессы протекают очень медленно. Это основной режим хранения зерна любого целевого назначения в течение нескольких лет (4-5 лет). Он не исключает необходимости систематического наблюдения и ухода за ними.

Все способы сушки зерна делят на:

1. Без специального использования тепла (без подвода тепла к высушиваемому объекту);
2. С использованием тепла.

Под первой группой понимают контакт зерна с водоотнимающими средствами твердой консистенции (активированный уголь, сухая древесина, сульфат натрия), или обработка зерна сухим природным воздухом.

Второй способ основан на создании условий обеспечивающих повышение влагоемкости окружающей зерно паровоздушной среды. Агентом сушки (теплоносителем) – является воздух, влагоемкость которого значительно повышается в результате его нагрева. Наиболее распространенный способ с использованием тепла – сушка в специальных устройствах - зерносушилках и сушка зерна на солнце (воздушно-солнечная сушка).

Воздушно-солнечная сушка в настоящее время не потеряла своего значения. Суть этого способа заключается в испарении влаги с поверхности зерна, следовательно, чем тоньше слой зерна, тем интенсивнее идет высушивание. За 1 день возможно снизить влажность зерна на 1-3 %. Отрицательная сторона в большой площади размещения зерна.

При сушке основных зерновых культур рекомендуется насыпь зерна 10-20 см, бобовых 10-15 см. Важным фактором является основание площадки, если оно сделано из бетона или покрыта брезентом, то влажность внизу насыпи будет увеличиваться. Оптимальным материалом основания является дерево и асфальт.

#### Хранение в охлажденном состоянии

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Технологическая часть				



Основан на принципе аноксианабиоза, т.е. на отсутствии кислорода в межзерновом пространстве и над зерновой массой. Может быть реализован только в герметичном хранилище.

Суть режима: вследствие аэробного дыхания потребляется кислород и в зерновой массе накапливается углекислый газ, вредители и микробы гибнут, а анаэробная микрофлора вреда зерну практически не приносит.

Анаэробные условия хранения можно создать путем введения в зерновую массу инертных газов (CO<sub>2</sub>, N) – этот способ называют хранением зерна в регулируемой газовой среде.

В основном такой режим хранения применяют при хранении зерна в грунте, герметизация зерна объясняется высокой плотностью грунта. В России хранят этим способом кукурузу для фуражных целей. Технология хранения следующая: траншею выложенную кирпичом или бетонными плитами заливают битумом, затем застилают пленкой. Высота траншеи 2,5 м, ширина – 3 м, через каждые 5-10 метров траншеи необходимо создавать перегородки. Зерна кукурузы влажностью более 25 % засыпают в течении 1-2 дней, затем утрамбовывают, застилают пленкой и засыпают грунтом. При вскрытии траншеи необходимо использовать не более 2-3 суток, иначе произойдет порча зерна.

Химическая консервация зерна.

Химическая консервация – направленное замедление или прекращение жизненных функций зерновой массы при хранении путем обработки ее различными химическими средствами. Позволяет:

1. Предохранить зерно от вредителей;
2. Подавить жизнедеятельность микробов;
3. Ликвидировать самосогревание зерна.

Основные требования к химическим средствам:

1. Высокая эффективность;
2. Безвредность;
3. Легкость применения.

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Технологическая часть					





Высокопроизводительное использование уборочной техники достигается в комплексах и звеньях.

Поле, где будут работать комплексы нужно заранее готовить к уборке: выровнять проселочные и полевые дороги, осмотреть площади и устранить различные препятствия, провести обкосы и прокосы, сделать противопожарные распашки и опашки. Эти мероприятия позволят уменьшить потери на уборке и перевозке хлеба, повысить производительность автомобилей при обслуживании агрегатов.

Урожайность во многом зависит от степени налива. Он прекращается при сухой погоде к началу восковой спелости, а при влажной - к концу

восковой спелости. Уборку хлебов следует начинать в фазе восковой спелости зерна. При раздельном способе уборки влажность зерна должна быть у озимой ржи, озимой пшеницы, овса 28-30 %, у яровой пшеницы, ячменя - 25-27 %. Обмолот начинать при влажности зерна 14-16 %. Промедление, особенно при неустойчивой погоде, ведет не только к потерям, но и ухудшению качества зерна, его прорастанию. При задержке с уборкой, особенно во влажную погоду, возрастает пораженность семян альтернариозом и гельминтоспориозом. Необходимо помнить, что при уборке, переработке и хранении влажного зерна усиливается его повреждение возбудителями болезней и накопление опасных для людей и животных микотоксинов.

Один из важных вопросов на уборке - борьба с потерями урожая. Обязательной остается тщательная герметизация комбайна, и в первую очередь: пространства между подборщиком и пальцевым брусом; место сочленения жатки с наклонной камерой; днища наклонной камеры; отверстия в боковинах молотилок; верхней головки колосового и зернового элеваторов. По данным производственного опыта, потери зерна в хозяйствах без герметизации мест утечки у комбайна достигает 6 % и более.

В борьбе с потерями значительную роль играет внедрение пооперационной регулировки рабочих органов зерноуборочных агрегатов -

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		23



Первичный рынок - это закупки зерна. Стабильность его зависит от предложений на покупку зерна, но спрос на зерно есть всегда.

Вторичный зерновой рынок определяется спросом на продукты переработки.

Чтобы обеспечить режим хранения, защищать зерно от воздействий окружающей среды, исключить потери в массе и качестве хранения зерна должно быть организовано в специальных хранилищах.

Зернохранилища сооружаются с учетом физических свойств зерновой массы. Влажность воздуха в зернохранилищах должна поддерживаться на уровне 60-75 % в течение всего периода хранения, что соответствует равновесной влажности 13-15 % для всех зерновых культур.

Зернохранилища должны быть удобными для проведения работ по дезинсекции (обеззараживанию) от насекомых вредителей, птиц и грызунов.

Особое значение приобретают средства механизации хранилищ, которые позволяют сократить затраты труда.

Существует два типа зернохранилищ - склады и элеваторы. Емкость складов от 100 до 1000 т. В складах малой емкости, как правило, отсутствует механизация. Вновь строящиеся склады возводятся по проектам, предусматривающим механизацию работ по загрузке зерна.

Склады в зависимости от проекта бывают одноэтажные с горизонтальными полами и бункерного типа. Склады бункерного типа делают из металла различной емкости на 15-50-200 т. Бункерные склады оборудованы средствами для загрузки и выгрузки зерна. Металлические бункера хорошо защищают зерновую массу от доступа вредителей и влаги.

Склады используются для хранения фуражного и семенного назначения. Семенное зерно хранится в складах закрома типа, фуражное насыпью. Часть семенного зерна хранится в таре, в мешках. Так хранят семена "Элиты" и первой репродукции, семена кукурузы.

Основная масса продовольственного зерна хранится в элеваторах.

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Технологическая часть				

Элеватор - мощное промышленное предприятие для приема, обработки, хранения и отпуска зерна. Это фабрика по доведению зерна до необходимых кондиций в зависимости от целевого назначения.

Экономически выгодны крупные элеваторы на 100 тыс. т. Зерна и более. Элеваторы оборудованы централизованной системой управления, осуществляемой диспетчером с пульта.

На длительное хранение можно закладывать семенной материал с показателями качества по влажности и засоренности, предусмотренными соответствующими ГОСТами. При длительном и кратковременном хранении не допускается снижение посевных качеств семян, смешивание семян разных сортов гречихи и засорение их семенами других культур и сорняков.

Перечень работ по подготовке хранилищ включает:

- очистку помещений и прилегающей территории от мусора, растительных остатков и посторонних предметов;
- выявление и устранение неисправностей и повреждений крыш, стен, окон, дверей, заделку трещин и выбоин в полу;
- доукомплектование помещений противопожарными средствами, контрольными приборами (термометрами, психрометрами), мелким инвентарем (совки, лопаты и т. п.), средствами малой механизации.

После очистки помещений проводят дезинфекцию и обеззараживание. Наиболее простой способ дезинфекции состоит в побелке свежегашеной известью или известково-керосиновой эмульсией (0,5 л на 1м. 2 поверхности).

Более совершенный способ обеззараживания - применение аэрозолей или инсектицидных дымовых шашек массой 2 кг (3-4 шашки на 1000 м<sup>2</sup>). После проведения этих работ помещение тщательно высушивают и проветривают.

Для борьбы с грызунами используют химические средства в виде отравленных приманок, различные механические ловушки, бактериологические (культуры мышино-крысиного тифа) средства.

										Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Технологическая часть					



## Методы контроля качества зерновых культур.

Методы определения качества зерна можно разделить на две группы - органолептические и лабораторные.

К органолептическим методам относятся такие, при которых качество зерна оценивают с помощью органов чувств. При этом определяют в основном те показатели, которые другими методами не всегда могут быть определены. Это цвет, запах, вкус зерна. Их еще называют показателями свежести зерна.

Цвет является важнейшим и обязательным показателем при оценке качества зерна. По цвету определяют вид, сорт и однородность партии зерна. Нормальное зерно пшеницы имеет свой специфический цвет, а иногда и блеск.

Запах. Свежему зерну присущ свой специфический запах. Посторонний запах свидетельствует об ухудшении качества зерна. Зерно, имеющих солодовый, затхлый и другие запахи разложения считается дефектным.

Вкус. Нормальное зерно имеет специфический вкус, свойственный пшеницы, чаще всего пресный или слегка сладковатый.

К лабораторным методам относится определение качества зерна при помощи приборов. При этом показатели качества (засоренность, влажность, зараженность зерна амбарными вредителями, натуральный вес, стекловидность, качество и количество сырой клейковины и др.) даются в числовом выражении.

Засоренностью зерна называется отношение веса содержащихся примесей к весу зерновой массы, выраженное в процентах. В зерне пшеницы имеется сорная, зерновая вредная примеси, содержащие гальки, семян донника, метало примеси.

Влажностью зерна называется содержащиеся в нем свободной или связанной гигроскопической воды, выраженное в процентах к весу взятой навески (вместе с примесями).

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		28



Отмытая клейковина содержит до 70% воды и поэтому носит название сырой. Она обладает упругостью и растяжимостью. Клейковина состоит преимущественно из белковых глиаина и глютенина, на долю которых приходится 82-85% сухого веса клейковины. Другими постоянными компонентами клейковины являются крахмал, сахар, жир, клетчатка и зола.

					Технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		30



### Площадь хранения продукции.

При эксплуатации зернохранилищ высоту слоя зерна принимают в зависимости от его качества, но не более расчетной -- около стен 2,5 м и в середине -не более 5 м. Для этого на стенах высоту засыпки отмечают красной линией. Вместимость склада с горизонтальным полом, т:

$$E=(ABR+(A+a/2)\times(B+b/2)\times(H-h))\times \gamma$$

, (25)

где А -- внутренняя длина склада, м;

В -- внутренняя ширина склада, м;

Н -- высота засыпки зерна около стен, м;

а -- длина насыпи зерна поверху, м;

б -- ширина насыпи зерна поверху, м;

Н -- высота насыпи зерна в середине склада, м;

h -- высота засыпки зерна около стен, м;

г-- натура, т/м<sup>3</sup>.

$$E=(60\times 25\times 1+(60+58,5/2)\times(25+18,5/2)\times(2,5-1))\times 0,75=2413,7$$

### Мероприятия по контролю качества продукции при хранении.

При хранении зерна могут возникнуть неблагоприятные условия, вызванные определенным сочетанием температуры и влажности зерна и воздуха. Поэтому необходима четкая организация контроля за состоянием зерновой массы. В целях осуществления контроля за хранящимся зерном составляют план контроля отдельных зернохранилищ, которые разбивают на секции по 100 м<sup>2</sup>.

Контроль осуществляют согласно инструкции по следующим показателям цвет, запах, температура, зараженность, влажность, наличие поврежденных, испорченных и проросших зерен.

Влажность и температура - важнейшие показатели контроля при хранении. Увеличение влажности приводит к самосогреванию. Влажность контролируют в зависимости от состояния зерна сухое, средней сухости и

					Расчётная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		32

охлажденное - один раз в месяц, влажное и сырое - один раз в 15 дней, а также после каждого перемещения. Температуру контролируют и регистрируют по секциям послойно. Если высота насыпи менее 1,5 м, определение температуры ведут в верхнем и нижнем слоях, в остальных случаях - послойно в трех точках. Замер в верхнем слое производят на глубине 30-50 см от поверхности. В силосах контроль чаще всего осуществляют при перемещении зерна. Сроки проверки температуры, как и для влажности, определяют состоянием зерна сухое и средней сухости - один раз в 5 дней, влажное и сырое – ежедневно.

Зараженность зерна вредителями в складах проверяют на основании анализа средних проб зерна, отобранных посекционно. При высоте насыпи зерна 1,5 м пробы отбирают из трех слоев, а при высоте менее 1,5 м - из двух слоев (верхнего и нижнего). Из полностью загруженных силосов элеватора точечные пробы для определения зараженности отбирают складским щупом из верхнего слоя. Из нижнего слоя и из частично заполненных силосов точечные пробы отбирают при выпуске зерна из струи перемещаемого зерна. Каждую пробу анализируют отдельно. Степень зараженности устанавливают по пробе, в которой обнаружена наивысшая суммарная плотность заражения. Сроки проверки зараженности определяют в зависимости от температуры зерна при температуре выше 15 °С один раз в 10 дней, от 15 °С до 5° С - один раз в 15 дней, ниже 5 °С - один раз в месяц.

Содержание примесей в зерне при хранении может изменяться в результате увеличения количества поврежденных и испорченных зерен (потемневших, проросших, изъеденных и др.) Содержание примесей в зерне определяют один раз в месяц.

При хранении зерна в металлических зернохранилищах засоренность не должна быть выше средней чистоты, а влажность - не более 14%.

									Лист
									33
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Расчётная часть				

## Заключение

В курсовой работе мною были рассмотрены требования, предъявляемые к хранению и транспортировке зерна.

Из этого следует, что зерно транспортируется тремя способами: водным транспортом, автомобильно грузовым транспортом и по железной дороге. В курсовой работе я рассмотрела только один вид транспорта, который транспортируется по железной дороге. Зерновые грузы и продукты их переработки перевозятся насыпью в крытых вагонах-хопперах для зерна (вагоны-зерновозы). Мука перевозится насыпью в специализированных вагонах-муковозах, оснащенных системой аэрирования. Вагоны-зерновозы (рис. 34.1) бывают: с объемом кузова 93 м<sup>3</sup> (грузоподъемностью 65,0 т); 94 м<sup>3</sup> (70,0 т); 111 м<sup>3</sup> (76,5 т). Вагоны-зерновозы имеют на крыше четыре загрузочных люка, а в нижней части кузова шесть разгрузочных люков. Загрузочные люки имеют такую систему запоров (штангу, регистрирующую верхние загрузочные люки), которая позволяет их пломбировать одним ЗПУ. Каждый разгрузочный люк пломбируется отдельно. Торцевые стены вагонов-зерновозов наклонены под углом. Время разгрузки таких вагонов составляет 5-6 мин. Вагоны-муковозы (рис. 34.2) бункерного типа имеют четыре емкости по 21,5 м<sup>3</sup> (полный объем вагона 86 м<sup>3</sup>, грузоподъемность 52,0 т). Каждая емкость имеет загрузочный люк диаметром 400 мм. Рабочее давление в емкости при разгрузке 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

хранение зерна происходит:

1. Хранение в таре – применяют для некоторых партий посевного материала (элитные семена); для семян с хрупкой структурой оболочек (арахис, фасоль), протравленные семена (кукуруза). Основные виды тары для зерна: тканевые и бумажные мешки.

2. Хранение зерна насыпью – делится на напольное и закромное. Зерно размещают в надземных или сооруженных в грунте хранилищах.

					Заклучение	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

3. Хранение в буртах – применяется только в урожайные годы, разновидность хранения зерна насыпью. Под буртами понимаются уложенные по определенным правилам вне хранилищ партии зерна в насыпи или таре.

В практике известны три режима хранения: в сухом состоянии (влажность зерна критическая), в охлажденном (температура зерна понижена) и без доступа воздуха (или в регулируемой газовой среде) – в герметичном состоянии.

В России наиболее распространены режимы хранения зерна в сухом и охлажденном состоянии в сочетании с такими вспомогательными приемами, как очистка, сушка, активное вентилирование, а также комплекс мероприятий, направленных на предупреждение заражения зерновых масс вредителями. Наилучшие результаты получают при комплексном использовании режимов, например хранение сухой зерновой массы при низких температурах.

					Заключение	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## Список литературы

[https://eknigi.org/estestvennye\\_nauki/184029-spravochnik-po-kachestvu-zerna.html](https://eknigi.org/estestvennye_nauki/184029-spravochnik-po-kachestvu-zerna.html)

<https://angargroup.ru/info/articles/s/usloviya-transportirovaniya-zerna-i-zernoproduktov/>

<http://samzan.ru/209112>

<https://www.prosushka.ru/1800-rezhimy-i-sposoby-hraneniya-zerna.html>

[https://studwood.ru/2058465/agropromyshlennost/kakie\\_mery\\_borby\\_potery\\_ami\\_urozhaya\\_primenyayutsya\\_hozyaystve\\_provoditsya\\_podgotovka\\_zerna\\_hrane\\_niyu\\_hranenie](https://studwood.ru/2058465/agropromyshlennost/kakie_mery_borby_potery_ami_urozhaya_primenyayutsya_hozyaystve_provoditsya_podgotovka_zerna_hrane_niyu_hranenie)

<https://fermer.zol.ru/a/156ca/>

<https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-tyumenskoy-oblasti>

[https://studwood.ru/1819093/agropromyshlennost/raschet\\_ploschadey\\_sklad\\_ov\\_hraneniya\\_zerna\\_razlichnogo\\_naznacheniya](https://studwood.ru/1819093/agropromyshlennost/raschet_ploschadey_sklad_ov_hraneniya_zerna_razlichnogo_naznacheniya)

<https://fermer.zol.ru/a/156ca/>

					Список литературы	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		