

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**АО «КАЗАГРОИННОВАЦИЯ»**

**Научно-исследовательский институт  
защиты и карантина растений**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЗОННОЙ И  
ИОНООЗОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
ДЕЗИНСЕКЦИИ ЗЕРНА  
ПРИ ХРАНЕНИИ**

Астана 2011

УДК664.724:069.442(06)

Рекомендации по озонной и ионоозонной технологии дезинсекции зерна при хранении. Алматы 2011 – 18с.

Авторы: Ж.Д. Исмухамбетов, А.О. Сагитов, С. Ыскак,  
Ф.К. Кожаметова, Г.Б. Сарсенбаева, А.И. Изтаев, М.М. Маемеров.

*Издано в рамках программы 057 «Информационное обеспечение субъектов агропромышленного комплекса на безвозмездной основе»*

Утверждено решением заседания научно-технической комиссии АО «КазАгроИнновация» от 3 декабря 2011 года, № 2

## ВВЕДЕНИЕ

Казахстан является крупным производителем зерна в мире. В настоящее время в стране общая действующая емкость хранилищ хлебозаготовительных и зерноперерабатывающих предприятий составляет 15 млн. тонн и в агроформированиях – около 5 млн. тонн. Сезонность производства зерна и потребление его в течение всего года, наличие госрезерва, значительных запасов для экспорта, семенных целей и фуража требуют организации длительного хранения больших масс зерна в элеваторах, хлебоприемных пунктах и зерноскладах.

Сохранить заготовленное зерно без потерь и порчи – важная государственная задача, связанная с обеспечением населения хлебом, животных кормом и перерабатывающую промышленность сырьем. В период хранения зерно и продукты его переработки подвергаются повреждению многочисленными видами насекомых и клещей. В зернохранилищах Казахстана отмечено более 100 видов насекомых и клещей. Наиболее вредоносными из них являются около 30 видов насекомых и 3 вида клещей.

Способность вредителей запасов к круглогодичному размножению приводит к огромным потерям, которые ежегодно могут составить 10-12,8%. Величина потерь не ограничивается одними количественными показателями, но включает еще и качественные признаки (загрязняют паутиной, экскрементами, микрофлорой), поскольку даже слабо поврежденное зерно становится нетоварным. Поэтому чтобы сохранить зерно и продукты его переработки от вредных организмов необходимо вести защитные мероприятия.

Проблеме защиты запасов зерна в мире уделяется большое внимание, ведутся масштабные исследования по разработке комплексных мер путем использования инсектоакарицидов, феромонов, светоловушек, естественных врагов, фумигантов и т.д.

Но, к сожалению, анализируя систему защиты запасов зерна при хранении в Казахстане приходится констатировать, что ведущим звеном является химический метод. Использование инсектицидов связано с рядом негативных последствий: в продуктах питания могут сохраняться остатки инсектоакарицидов, они загрязняют окружающую среду.

В настоящее время появились работы исследователей по возможности замены традиционных средств дезинсекции озоном. Озон вырабатывается специальными генераторами из кислорода воздуха непосредственно в местах применения. Поэтому исключаются затраты на приобретение, перевозку, транспортировку и хранение инсектицидов. Распадаясь самопроизвольно на кислород, озон не загрязняет окружающую среду и хранимую продукцию.

## ВЫЯВЛЕНИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ

Для своевременной организации защитных мер с вредителями запасов необходимо установить зараженность ими зерна и зернопродуктов. Обнаружить вредителей помогают знания излюбленных мест обитания. Все складские вредители ведут более или менее скрытый образ жизни. Во взрослых и личиночных стадиях развития в дневное время прячутся в межзерновом пространстве. Днем они выходят на поверхность насыпи только в темных складах, в изъеденных зернах поверхностного слоя насыпи и в других укромных местах. Складские бабочки и почти все летающие складские жуки светом не привлекаются.

Вредители запасов быстрее размножаются в плохо проветриваемом помещении и долго хранящемся зерне без подработки и перемещения. Наибольшее количество яиц откладывают в трещинах стен, деревянных опорных балок.

Для размножения складских вредителей значение имеет влажность зерна. Чем она ниже, тем устойчивее зерно к нападению вредителей. Почти все насекомые развиваются в зерне влажностью 12%, кроме клещей (15-18%). Оптимальная температура для развития насекомых и клещей от 22 до 30<sup>0</sup>С. Вредители запасов в течение года могут дать от 1 до 8 поколений, но весеннее начальное поколение играет главную роль в размножении вида.

В загруженных зернохранилищах насекомые и клещи накапливаются в очагах самосогревания, где зерно сыреет от стен или где протекает дождевая вода.

В незагруженных хранилищах накапливаются в сметках зерна, кучах отходов, в слоях слежавшегося зерна, паутинах, мешкотаре, транспортных оборудованьях и машинах, весовых оборудованьях, зерносушилках, перевозочных средствах и инвентаре. На прискладской территории – кучках сметок, просыпях, растительном мусоре, бросовых отходах, под рельсами, наружных стенах складов между кладками кирпичей, трещинах.

Сроки обследования хранящегося зерна и зернопродуктов установлены ГОСТом (отбор образцов).

Семенное зерно при влажности менее 15% и температуре выше 10<sup>0</sup>С осматривают раз в 10 дней, при влажности 15% - раз в 5 дней.

Зерно продовольственное и фуражное при температуре выше 15<sup>0</sup>С раз в 10 дней, при 5-15<sup>0</sup>С раз в 15 дней, ниже 5<sup>0</sup>С – раз в месяц.

Мука и крупа – каждые 15 дней.

При температуре ниже 5<sup>0</sup>С любые хранящиеся зернопродукты должны досматриваться не реже одного раза в месяц.

Незагруженные хранилища, тока и прискладская территория досматриваются после каждого освобождения их от зерна, зернопродуктов и перед их засыпкой.

Зараженность партий зерна определяют по средним пробам. Для отбора средних проб зерна, хранящегося в складе, условно поверхность насыпи делят на секции по 100 м<sup>2</sup>. В каждой такой секции в 5 точках (по три с противоположных сторон, на расстоянии 1 м от стен и границ секции и на равном расстоянии друг от друга) отбирают пробы послойно на глубине 11-15 см, из среднего и нижнего слоя. При высоте насыпи до 1,5 м точечные пробы отбирают лишь из верхнего и нижнего слоев. Все точечные пробы (10-15) объединяют и выделяют среднюю пробу весом 2 кг. Каждую среднюю пробу анализируют отдельно, а зараженность партии устанавливают по пробе, в которой обнаружено наибольшее количество вредителей.

Для определения зараженности зернопродуктов из средней пробы выделяют 1 кг муки, крупы, комбикормов или отрубей.

В загруженных зерноскладах одновременно с продукцией обследуются все доступные для осмотра места (подоконники, стены, опоры) и оборудование.

Зараженность незагруженных хранилищ, мельниц, зернодробилок вредителями определяют тщательным осмотром и сбором насекомых со стен, полов, дверей, деревянных опор, щитов, плинтусов, стропил, нижних и верхних галерей, всего оборудования и инвентаря, а также проводят анализ просыпей и сметок зерна и продукции, собранных в различных местах помещений и извлеченных из щелей в стенах, полах, столбах, щитов и оборудования. Результаты анализа проб и ручных сборов учитываются по каждому объекту отдельно.

Зараженность прискладской территории и зернотоков определяют осмотром и анализом просыпей зерна, сметок, почвы с примесью органических остатков и пыли, собранных с участков, прилегающих к зерноскладам и помещениям, где перерабатывается зерно. Досматриваются также все просыпи и органические остатки на площадках и иных местах временного хранения или переработки продуктов.

### **Анализ отобранных образцов на зараженность**

Анализ проб зерна и продукции, а также просыпей, сметок, растительных остатков проводят просеиванием их на ситах и просмотром схода и прохода для выявления и подсчета вредителей. Пробы зерна просеивают через набор сит с отверстиями 1,5 и 2,5 мм вручную в течение 2 минут. Сход с сита с отверстиями 2,5 мм помещают

на анализную доску, разравнивают тонким слоем и разбирают вручную, выявляя крупных насекомых.

Проход сита с отверстиями 2,5 мм помещают на белое стекло анализной доски, а проход сита с отверстиями 1,5 мм – на черное стекло, рассыпая тонким разрезанным слоем. При этом выделяют более мелких вредителей: амбарного и рисового долгоносиков, суринамского мукоеда, клещей и других. Полученное число живых вредителей пересчитывают на 1 кг зерна.

Степень зараженности насекомыми и клещами устанавливают по шкале ГОСТ 10841-64:

Заражение насекомыми:

- I степень – 1-5 экземпляров на 1 кг зерна;
- II степень – 6-10 экземпляров на 1 кг зерна;
- III степень – свыше 10 экземпляров на 1 кг зерна.

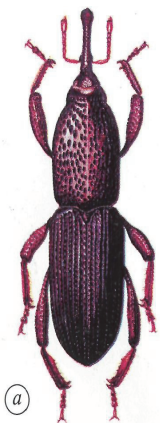
Заражение клещами:

- I степень – 1-20 особей на 1 кг зерна;
- II степень – свыше 20 особей на 1 кг зерна;
- III степень – клещи образуют войлочный слой.

Определение скрытой зараженности зерна проводится в тех образцах, где есть мертвые экземпляры долгоносиков, зернового точильщика, или имеется поврежденное ими зерно. От средней пробы отбирается навеска весом 50 г, от которой отбирают 50 зерен и раскалывают по срединной бороздке скальпелем. Затем их просматривают под лупой и устанавливают зараженность зерна в процентах.

## **РАЗВЕДЕНИЕ ТЕСТ - ОБЪЕКТОВ В ЛАБОРАТОРИИ**

Для разведения тест-объектов отобраны 5 видов насекомых – амбарный долгоносик, суринамский мукоед, малый мучной хрущак, бурый складской кожеед, мучной клещ. Лабораторные опыты по разведению тест-объектов проводились при температуре 25-27<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 70-75%. Выявленные вредители были посажены в садки с кормом (зерно, мука, крупа). Ежедневно проводились наблюдения за их развитием с заменой корма и очисткой садков.



б



а



а



б

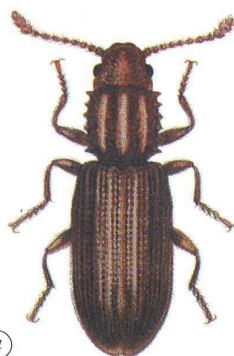
### Амбарный долгоносик – *Sitophilus granarius* L.

Относится к семейству долгоносики. Распространен повсеместно. Вредят в зернохранилищах, пивзаводах, жилых домах, хлебокомбинатах, мельницах, Зимует долгоносик во всех стадиях развития, кроме яйца. Оптимальная температура развития 20-27<sup>0</sup>С, при влажности зерна 15-17%. Нижний порог развития +10 <sup>0</sup>С. Цикл развития, в зависимости от температуры и влажности зерна, в Северном Казахстане длится 35-56 и более дней. Развивается в двух поколениях. Жуки не летают.

Долгоносики откладывают яйца только в поверхностном слое насыпи неподвижно хранящегося зерна, также предпочитают откладывать яйца в зерно, находящееся в трещинах стен, под плитусами, в россыпи под полом и т.д. Самка откладывает яйцо внутри зерна под его оболочку. Плодовитость, в среднем, 123 яиц. Вылупившаяся из яйца личинка остается

внутри зерна в течение всей своей жизни, здесь же окукливается.

Вредят жуки и личинки. Повреждают пшеницу, ячмень, овес, просо, рис, кукурузу, семена бобовых и злаковых трав; разные крупы, муку и мучные изделия. Поврежденные семена теряют всхожесть; приводят к убыли зерна в весе, происходит загрязнение зернопродуктов ядовитыми экскрементами и личиночными шкурками, снижают его пищевые качества, являются переносчиком различных микроорганизмов, вызывающих самосогревание и порчу хлебных запасов. Употребление таких продуктов в пищу может вызвать отравление человека и животных.



а



б

### Малый мучной хрущак – *Tribolium confusum* Duv.

Распространен повсеместно. Встречается в мучных складах, мельницах, макаронных фабриках, крупяных и хлебопекарных заводах, зернохранилищах. Зимует во всех стадиях развития. Оптимальная температура развития 27-30<sup>0</sup>С при

влажности зерна 12%. Нижний порог развития +14 °С. Цикл развития в зависимости от условий среды длится от 23 до 93 дней. В году в отапливаемых помещениях развивается в 4-х поколениях, в неотапливаемых помещениях – в 2-3. Жуки не летают. Вредят жуки и личинки.

Оплодотворенная самка откладывает до 1000 яиц на продукты, которыми будут питаться личинки, а также в щели, на мешки с продукцией.

При массовом размножении хрущака мука становится комковатой. Употребление таких продуктов в пищу может вызвать отравление человека, а у посевного материала снижается всхожесть.

**Суринамский мукоед – *Oryzaephilus surinamensis* L.** Относится к семейству плоскотелки. Распространен повсеместно. Обитает в хранилищах зерна и зерновых продуктов, на перерабатывающих предприятиях, в магазинах и жилых домах. Зимует во всех стадиях развития. Оптимальная температура развития 25-27°С при влажности зерна 10-12%. Нижний порог развития +15°С. Цикл развития в зависимости от условий среды длится от 25 до 65 и более дней. Продолжительность жизни от 150 дней до 2 лет. Жуки не летают. Плодовитость самки 85-600 яиц. Яйца откладывают преимущественно в трещины зерна, под их оболочки, на поверхность мешков и в швы упаковочного материала. В году дает до 2 поколений.

Вредят жуки и личинки. Последние питаются той же пищей, что и жуки. Повреждают сухофрукты, муку, отруби, крупу, целое зерно влажностью 15% и выше. Поедают и загрязняют продукты, снижают всхожесть семян, прогрызают тканевые и бумажные мешки.



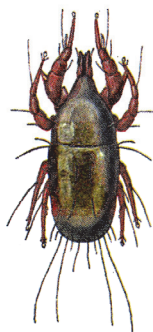
**Бурый складской кожеед – *Attagenus simulans* Sols.** Распространен повсеместно в хранилищах зерна и зерновых продуктов, комбикормовых и пивоваренных заводах и других перерабатывающих предприятиях. Численность бурого кожееда в пивоваренном заводе «Атбасар» достигала до 928 особей /кг. Лет жуков длится с мая по сентябрь. Яйца откладывают в щели, трещины, под плинтуса.

Плодовитость от 30 до 100 яиц. Жуки не питаются, после яйцекладки погибают. Личинки живут 11 месяцев. В хранящихся насыпью продуктах личинки встречаются только в самом поверхностном



слое. Очень холодоустойчивы. В году развивается одно поколение, при холоде и недостатке пищи развитие длится 2-3 года.

Личинки повреждают муку, крупу, зерно зерновых и зернобобовых культур. Поедают и загрязняют продукты, снижают всхожесть семян.



### **Мучной клещ – *Acarus siro* L.**

Относится к семейству хлебные клещи. Распространен повсеместно. Обитает в хранилищах зерна и зернопродуктов, мельницах, на токах, в кучках соломы, гнездах и пищевых запасах мышевидных грызунов.

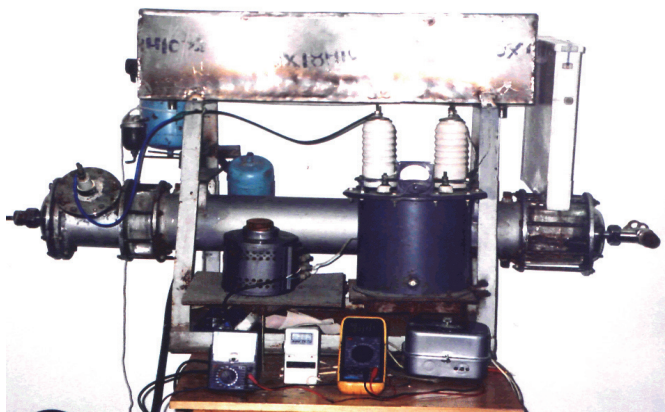
Оптимальная температура для развития клеща 20-25<sup>0</sup>С, влажность зерна 16-17%.

При влажности зерна ниже 13% клещ погибает. Самка откладывает до 200 яиц на пищевые продукты, полы и стены хранилища, инвентарь, тару и т.д. Продолжительность жизни мучного клеща 60-90 дней. Число поколений в году 6-7.

Клещ повреждает зерно, муку, крупу, отруби и продукты животного происхождения (яичный порошок и др.), различные овощи при хранении - чеснок, лук, картофель, брюква, баклажан, перец и прочие. Зернобобовые редко заселяются клещами. В зерне питаются зародышем.

### **Универсальная ионоозонаторная установка для уничтожения вредителей запасов зерна «Ионоозонатор 4»**

Для разработки оптимального режима дезинсекции зерна озоном, ионоозонной воздушной смесью соисполнителем (АО «Алматинский технологический университет») спроектировано и изготовлено устройство по ионоозонной обработке зерна и универсальная труба – вставка для ионоозонной обработки зерна.



*Рисунок 1 – Устройство по ионоозонной обработке зерна*

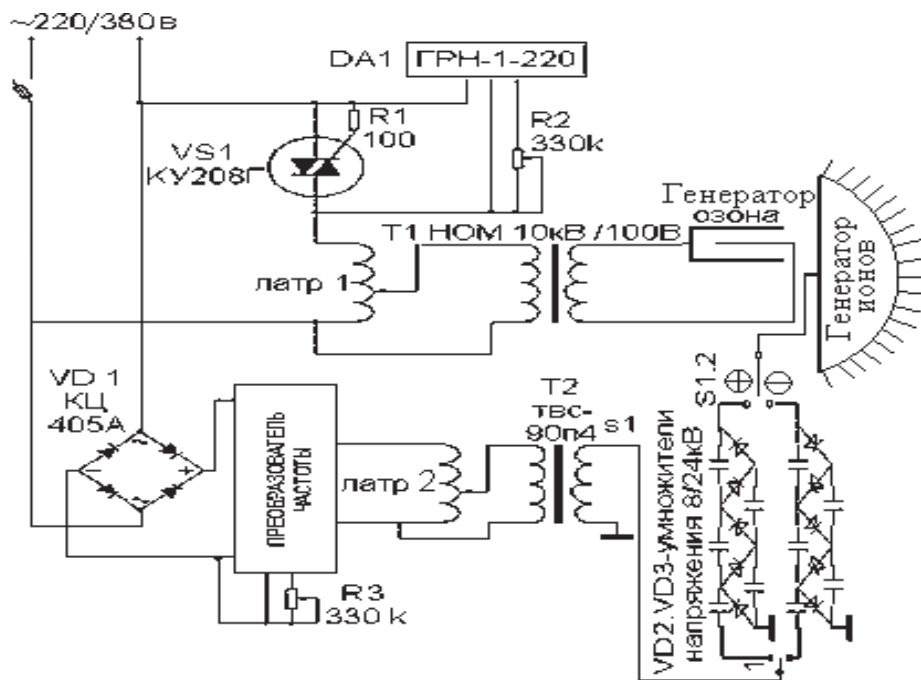


Рисунок 2 – Электрическая схема ионоозонатора

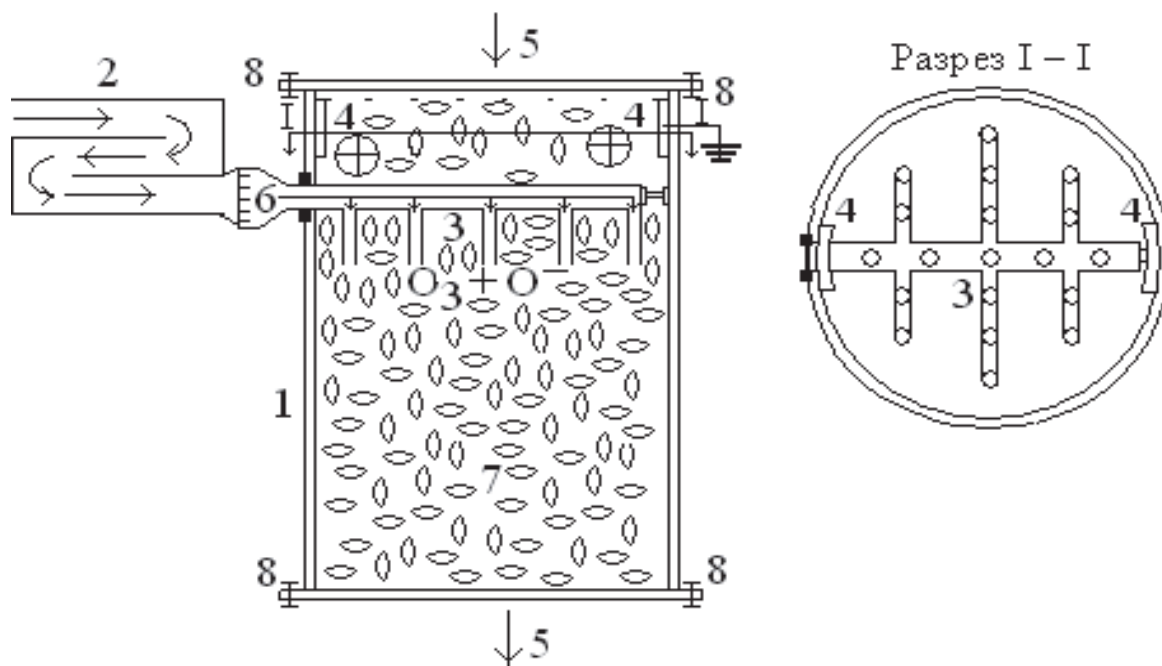


Рисунок 3 – Универсальная труба – вставка для ионоозонной обработки зерна

1 – труба, выполненная из диэлектрического материала; 2 – ионоозонаторная установка; 3 – трубопровод ионоозоновоздушной смеси; 4 – электрод - сетка положительной полярности электрического тока; 5 – направление движения зерна; 6 – направление движения ионоозоновоздушной смеси; 7 – зерно; 8 – узлы крепления.

Универсальная труба – вставка предназначена для озонной, ионной и ионоозонной обработки зерна в элеваторах, при закладке зерна на хранение в зернохранилищах, при закладке зерна в силосные емкости и т.д.

Устройство состоит из: трубы, выполненной из диэлектрического материала; ионоозонаторной установки; трубопровода ионоозоновооздушной смеси; электрода положительной полярности электрического тока и узлов крепления.

Технологический процесс происходит следующим образом. Труба - вставка монтируется в трубопроводе зерна элеваторных сетей, конусном распределителе бункера и т.д. Зерно подается в трубу – вставку, где зерно заряжается положительной полярностью электрического тока. Во время движения зерна в эжекторном режиме ионоозонаторная установка подает молекулярные ионы, озон или ионоозоновооздушную смесь.

При разнополярности ионов, озона или ионоозоновооздушной смеси (имеющий отрицательный) и зерна (имеющий положительный знак электрической полярности) по закону физики происходит интенсивное их взаимодействие, т.е. интенсивная ионоозонная обработка зерна.

Для обработки озоном и ионоозонной смесью взято зерно пшеницы сорта Казахстанская 10, зараженное в различной степени (I-II-III). Лабораторную популяцию насекомых и мучного клеща по 20 особей отсаживают в стеклянные сосуды с зерном при различной влажности зерна – 12, 15%. Банки с зерном и вредителями при экспозиции 60 минут подвергают обработке озоном при концентрации 2,9 г/м<sup>3</sup>; 3,5 г/м<sup>3</sup>; 4,9 г/м<sup>3</sup> и 6,3 г/м<sup>3</sup>. Сосуды с зерном и вредителями обрабатывают ионоозоном при концентрации 1,4 г/м<sup>3</sup>, 3000 ед. и 3,5 г/м<sup>3</sup>, 1000 ед. при экспозиции 60 минут. Учеты действия озона и ионоозона на тест-объекты проводят через 3, 5, 10 дней после обработки.

Влажность зерна определяют прибором – цифровой влагомер зерна «Фауна – М», предназначенного для экспресс – анализа влажности зерна в условиях производства хранения и переработки. Необходимая влажность зерна создается путем неравномерного увлажнения. Количество воды рассчитывается по формуле:

$$\frac{(N - V)xa}{100 - V}, \text{ где}$$

(1)

N – влажность семян, которую нужно получить.

V – влажность семян в настоящее время.

a – масса навески в граммах.

## ВЛИЯНИЕ ОЗОННОЙ И ИОНООЗОННОЙ ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ ЗЕРНА

Основываясь на многолетних данных можно заключить, что концентрации озона 4,9 и 6,3 г/м<sup>3</sup> при экспозиции 60 минут и влажности зерна 15% эффективны для уничтожения вредителей запасов зерна.

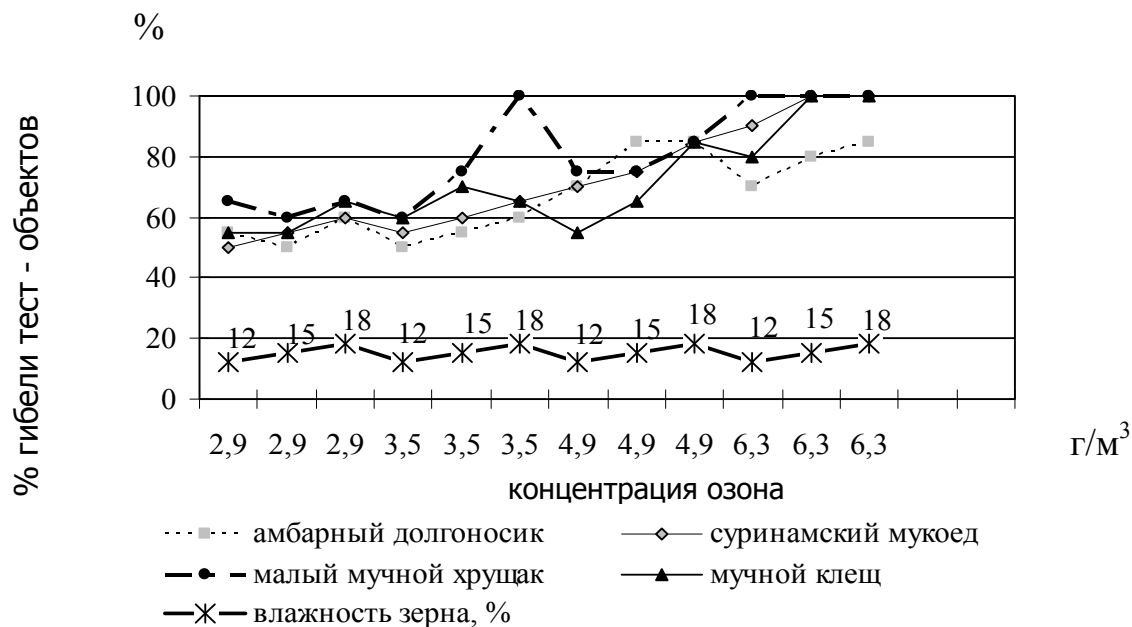


Рисунок 4 – Влияние озона на имаго вредителей запасов на 10-й день.

Таким образом, можно заключить, что наиболее эффективной концентрацией действия ионоозона была 1,4 г/м<sup>3</sup> 3000 ед. при влажности зерна 12 и 15%, где гибель насекомых составляла 75-100%, а гибель мучного клеща – 60-90% (рисунок).

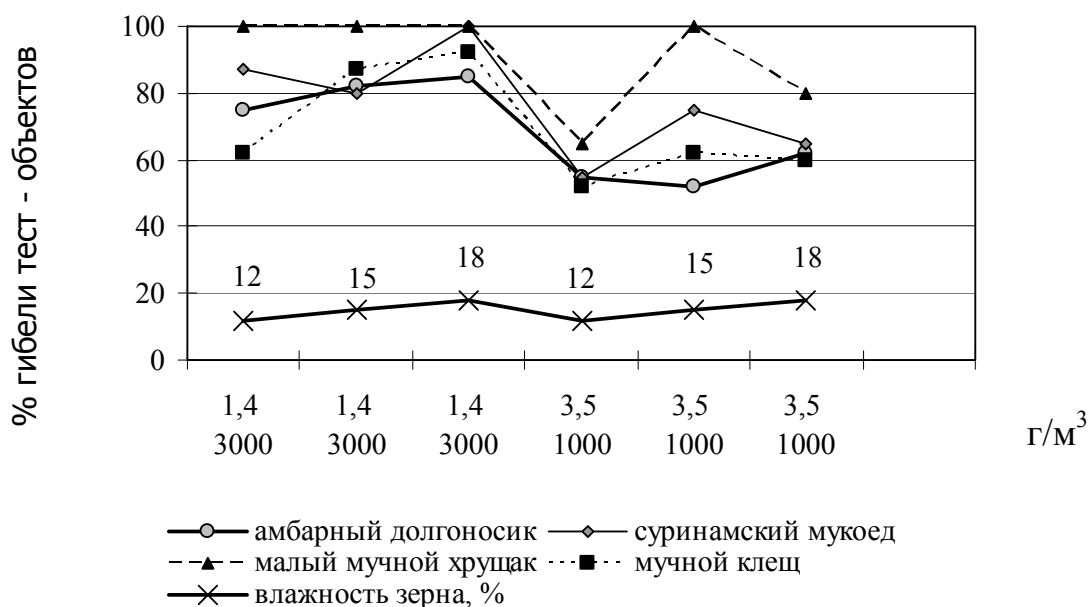


Рисунок 5 – Влияние ионоозона на имаго вредителей запасов на 10-й день.

В целях продовольственной безопасности производимое и экспортируемое зерно должны соответствовать международным стандартам по качеству, фитосанитарным показателям (поврежденность, наличие вредителей). В этом аспекте большой интерес представляет замена инсектоакарицидов дезинсекцией озоном и ионоозонной воздушной смесью. Озон – мощный окислитель, уступающий только фтору, активнее хлора в 30 раз и дешевле в 3 раза. Ионы при движении в электрическом поле действуют на обрабатываемые биологические объекты.

Ионоозонная технология имеет три важные особенности, отличающие ее от других технологий обработки:

- большое число разнообразных объектов (в том числе насекомые, клещи) поддаются воздействию с помощью электрического поля;

- электрическая энергия непосредственно воздействует на обрабатываемые объекты;

- ионоозонная технология непрерывна и поддается управлению и регулированию.

Замена отдельных звеньев системы защиты запасов от вредителей ионоозонной дезинсекцией будет способствовать снижению токсикостатков в зерне, улучшению его качества, следовательно, повышению конкурентоспособности зерна и продуктов его переработки (мука) на внешнем и внутреннем рынке, что важно при вступлении Казахстана во Всемирную торговую организацию (ВТО). Обработку зерна озоном проводят в России, а ионоозонная технология предлагается нами.

Таким образом, установили перспективность защиты запасов зерна дезинсекцией ионоозонной воздушной смесью, способствующие гибели вредителей.

## **1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с правилами эксплуатации, а также как руководство при техническом обслуживании, ремонте, транспортировании и хранении ионоозонатора «Ионоозонатор 4».

1.2. Руководство должно храниться в течение всего срока эксплуатации установки.

1.3. Все записи в руководстве производятся только ручкой отчетливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

2.1. Ионозонатор предназначен для экологически безвредного получения ионозонной смеси методом продуцирования озона и молекулярных ионов из окружающей среды (воздуха) и уничтожение вредителей запасов зерна пшеницы.

2.2 Ионозонатор также приемлем для применения в пищевой и перерабатывающей промышленности, на объектах социального назначения, сельском хозяйстве и иных объектах жизнедеятельности.

2.3 Ионозонатор используется:

2.3.1 на предприятиях перерабатывающих отраслях пищевой промышленности - экспресс – дезинфекции, дезодорации, ускорения окислительно-восстановительных процессов, метаболизма, повышения биологической ценности обрабатываемой продукции.

залов приема пищи, помещений пищеблоков и складов хранения продуктов,

холодильников, технологического оборудования, котлов и иного оборудования для приготовления пищи.

2.4. Периодически дезинфекции газообразной ионозонной смесью подвергаются:

- мебель и транспортные тележки;
- контейнеры для сбора отходов;
- инструменты и приборы для тестирования.

## **3 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

3.1. Ионозонатор обеспечивает производство ионозонной смеси с концентрацией озона на выходе от  $2 \text{ г/м}^3$  до  $8 \text{ г/м}^3$  и молекулярных ионов от 500 до 3000 ед/дм<sup>3</sup>

3.2. Ионозонатор работает от сети переменного тока при напряжении  $220 \text{ В} \pm 10\%$  и частоте 50 Гц.

3.3. Мощность, потребляемая ионозонатором от сети, не более 0,08 кВт.

3.4. Габаритные размеры ионозонатора не более 900x500x420мм.

3.5. Масса ионозонатора не более 24 кг.

3.6. Ионозонатор обеспечивает возможность изменения величин концентрации ионозонной смеси в кислородно-ионозононовой смеси и величин объемного расхода.

3.7. Непрерывный режим работы ионозонатора при поточном технологическом процессе не более 2 час.

3.8. Режим работы ионозонатора при обработке продукции не в поточном технологическом процессе – 20 мин. с 2<sup>x</sup> часовым перерывом.

3.9. Максимальное время установления рабочего режима ионоозонатора не более 1 мин.

3.10. Производительность:

- по озону 1 г/час - 40 г/час;

- по воздуху 8... 80 м<sup>3</sup>/час

3.11. Концентрация озона на выходе от 2 г/м<sup>3</sup> до 8 г/м<sup>3</sup> и молекулярных ионов от 500 до 3000 ед/дм<sup>3</sup>

3.12. Ионоозонатор устойчив к механическим воздействиям по ГОСТ Р 50444 для изделий группы 2.

3.13. Ионоозонатор при эксплуатации устойчив к воздействию климатических факторов по ГОСТ Р 50444 для вида климатического исполнения УХЛ 4.2.

3.14. Ионоозонатор при транспортировании устойчив к климатическим воздействиям по ГОСТ 15150 для условий хранения 5.

3.15. Средняя наработка на отказ - не менее 1000 ч.

3.16 Средний срок службы ионоозонатора - 3 года.

3.17. По безопасности ИОНООЗОНАТОРНАЯ УСТАНОВКА соответствует классу защиты I и типу В ГОСТ Р 50267.0 и ГОСТ Р МЭК 601-1-1.

3.18. По электромагнитной совместимости аппарат соответствует ГОСТ Р 50267.02, в части уровня радиопомех ГОСТ Р 51318.11.

## **4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

4.1 Ионоозонатор состоит из:

- низковольтного блока питания;
- высоковольтного блока питания;
- платы управления режимом работы и защиты от перегрузки;
- формирователя сигналов;
- разрядника (разрядного устройства ионоозонной смеси).

Принцип электросинтеза озона в барьерном разряде основан на синтезе молекул озона и молекулярных ионов под воздействием энергии электрического разряда в диэлектрическом промежутке. Озон синтезируется в барьерном разряде цилиндрической разрядной камеры, а молекулярные ионы в разрядной камере игольчатом или проволочном генераторе.

## **5. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ**

5.1. Извлечь ионоозонатор из транспортной упаковки.

5.2. Перед включением ионоозонатора в сеть необходимо убедиться в исправности сетевого шнура, вилки и розетки сети.

5.3. Подсоединить ионоозонатор к сети 220 В, нажать кнопку «Сеть». При этом индикатор светится красным цветом.

## 6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Подготовить ионоозонатор к работе в соответствии с п.п. 6.1 - 6.3, настоящего технического описания.

6.2 На верхней панели ионоозонатора расположены:

- кнопка выключателя «Сеть» (крайняя слева);
- индикатор режима работы;

На нижней панели (дне корпуса) расположен корпус предохранителя.

6.3. Ионоозонатор работает в одном режиме:

- режим выработки газообразной ионоозонной смеси без вредных примесей оксидов азота и углерода.

6.4. Для включения режима выработки озона необходимо:

нажать кнопку «Сеть», при этом индикатор работы озонатора светится зеленым цветом, слышен характерный звук разряда.

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

### ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

7.1. Приближать дыхательные пути к выходу работающего ионоозонатора.

7.2. Держать вблизи работающего ионоозонатора легко воспламеняющиеся вещества.

7.3. Включать ионоозонатор в помещениях, заполненных парами горючих и легковоспламеняющихся, агрессивных веществ.

7.4. Включать ионоозонатор в помещениях, воздух в которых заполнен пылью.

7.5. Самостоятельно вскрывать ионоозонатор, ремонтировать, вставлять металлические предметы в разрядную камеру.

7.6. Находиться длительное время (более 1 минуты) в помещениях с объемом менее 150 м<sup>3</sup> при их обработке.

7.7. Предельно допустимая концентрация (ПДК) озона в воздухе рабочей зоны составляет 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

**При превышении ПДК нахождение в помещении запрещено!**

7.8. Эксплуатировать ионоозонатор при относительной влажности более 80%.

7.9. Техническое обслуживание ионоозонатора и ремонтные работы должны выполняться только при полностью отключенной электрической сети.

7.10. Ремонтные работы производятся предприятием-изготовителем или организациями, уполномоченными изготовителем.



7.11. К работе с ионоозонатором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, достигшие 18 лет и прошедшие соответствующий инструктаж.

7.12. После транспортирования в условиях отрицательных температур ионоозонатор должен быть выдержан при нормальных климатических условиях не менее 2 ч.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Для обеспечения надежной работы ионоозонатора своевременно проводить техническое обслуживание, пользуясь при этом настоящим руководством по эксплуатации

8.2. При всех видах технического обслуживания соблюдать меры безопасности, указанные в настоящем разделе и в разделе "Указание мер безопасности".

8.3. Виды технического обслуживания, их периодичность и содержание работ, а также технические требования, средства и методы проведения технического обслуживания приведены в табл. 2.

8.4. В случае обнаружения при техническом обслуживании несоответствия ионоозонатора техническим требованиям, указанным в табл. 3, дальнейшая эксплуатация не допускается, и он подлежит ремонту или замене.

8.5 На техническое обслуживание ионоозонатор предъявлять вместе с настоящим руководством по эксплуатации.

Таблица 2

Вид технического обслуживания	Кем выполняется периодичность	Содержание работ. Методы и средства проведения технического обслуживания.	Технические требования
Техническое обслуживание при эксплуатации	Выполняется лицами, занимающимися эксплуатацией ионоозонатора, ежедневно перед началом работы	Проверка технического состояния. Внешним осмотром, без применения специального инструмента проверить: 1. Исправность и прочность фиксации сетевого шнура, вилки и розетки сети. 2. Степень загрязнения матерчатого фильтра. 3. Наличие свечения индикатора при включении прибора в сеть. 4. Отсутствие внешних пов-	Фиксация сетевого шнура в сетевой вилке и кожухе должна исключать прокручивание шнура. При необходимости произвести очистку при помощи проточной воды и бытовых моющих средств, заменить или пропылесосить. Должны отсутствовать

		реждений. 5. Состояние гибких шлангов.	повреждения.
Периодическое техническое обслуживание	Специалистами ремонтных предприятий один раз в 6 месяцев .'. ■■■■■	Внешним осмотром без применения специальных средств проверить: 1.Состояние лакокрасочных покрытий и надписей на корпусе. 2.Надежность контактных соединений монтажных проводов. 3.Проверка работоспособности по п.п. 3.1-3.3.	Должны отсутствовать повреждения. На корпусе не должно быть вмятин, царапин, следов ржавчины и т.п. Надписи должны быть четкими. Контактные соединения монтажных проводов с контактными площадками должны быть надежными.

## 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. Перечень возможных неисправностей, вероятные причины и способы их устранения приведены в табл. 3.

Таблица 3

## 10. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении озонатора не светится индикатор зеленого цвета	1.Отсутствует напряжение в сети. 2.Сгорел предохранитель. 3.Выход из строя какого-либо элемента электросхемы или короткое замыкание по цепям питания.	1.Убедиться в наличии напряжения в сети. 2.Заменить предохранитель. 3.Проверить вилку сетевого шнура. 4. Отправить озонатор на предприятие-изготовитель для ремонта.

10.1. Текущий ремонт производится в случае отказа ионоозонатора с целью восстановления его работоспособности.

10.2. Текущий ремонт должен производиться на предприятии-изготовителе или организацией, уполномоченной изготовителем.

10.3. При ремонте соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 9 настоящего руководства по эксплуатации.

## **11. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

11.1. Маркировка по ГОСТ Р 50444

11.2. На каждом ионоозонаторе должна быть прикреплена табличка по ГОСТ 12969, на которой должны быть указаны:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- наименование ионоозонатора;
- номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение и частота сети;
- потребляемая мощность при номинальном режиме работы;
- год выпуска изделия (или две последние цифры);
- обозначение технических условий;
- знак класса и типа защиты по безопасности.

11.3. Упаковка по ГОСТ Р 50444, допускается другой вид упаковки, обеспечивающий сохранность ионоозонатора при транспортировании и хранении.

11.4 Каждый ионоозонатор должен быть уложен в коробку тип 1 по ГОСТ 7933. Масса коробки (брутто) должна быть не более 5 кг.

11.5. В каждую коробку ионоозонатора должен быть вложен упаковочный лист по ГОСТ Р 50444, в котором должны быть указаны:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение типа (модели) изделия.
- дата упаковки.

11.6. Транспортная маркировка грузовых мест - по ГОСТ 14192. На транспортной коробке ионоозонатора должны быть нанесены следующие манипуляционные знаки: "Хрупкое, осторожно!\*", "Верх", "Беречь от влаги".

Транспортная маркировка должна быть нанесена по трафарету или должна наноситься штемпелеванием черной водостойкой краской.

11.7. Транспортирование ионоозонатора в упаковке предприятия-изготовителя может производиться всеми видами крытого транспорта в соответствии с ГОСТ Р 50444 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

11.8. Условия транспортирования ионоозонатора - по условиям хранения ГОСТ15150.

## **12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

12.1 Ионоозонатор должен храниться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха +20°C и относительной влажности до 80%. В воздухе не должно содержаться примесей вызывающих коррозию.

12.2 Эксплуатация ионоозонатора должна производиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от +15 до +35 С° и атмосферном давлении (630-800) мм. рт. ст.

## **13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

13.1. В случае отказа ионоозонатора или неисправности его в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при его приемке владелец ионоозонатора должен направить в адрес предприятия-изготовителя или адрес предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание, следующие документы:

- заявку на ремонт (замену) с указанием адреса, по которому должен прибыть представитель предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание, номер телеф,она;
- дефектную ведомость;
- гарантийный талон.

13.2. Все предъявленные рекламации регистрируются потребителем в табл. 4.

*Таблица 4*

Дата отказа или возникновения неисправности	Количество часов работы ионоозонатора до возникновения отказа или неисправности	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание