

**Установки воздушно-тепловые
для измерений влажности
зерна и зернопродуктов
СЭШ-10ЭМ**
Руководство по эксплуатации



г. Ростов-на-Дону
2019

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации установок воздушно-тепловых для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ (далее установки). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации прибора.

Эксплуатация установок должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией и настоящим РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Установки воздушно-тепловые для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ предназначены для измерений массовой доли влаги (влажности) в зерне, зернопродуктах и семенах масличных культур по стандартизованным методикам на конкретное вещество (продукт).

1.1.2 Область применения – сельскохозяйственное производство, испытательные и научно-исследовательские лаборатории.

1.1.3 Рабочие условия измерений

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

1.2 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли влаги (влажности), %	от 5 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги, %	$\pm 0,5$
Диапазон рабочих температур, °C	от 105 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установления и поддержания температуры, °C	$\pm 2,0$

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	530
- ширина	360
- длина	370
Масса, кг, не более	20,0
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %, не более	80

1.3 Состав установок

1.3.1 Установка представляет собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, функционально объединенных для выполнения измерений.

В состав установки входят: сушильная камера с микропроцессорным терморегулятором для установления режимов поддержания температуры и блоком вентилирования для обеспечения равномерности сушки. А также: размалывающее

устройство, весы лабораторные с метрологическими характеристиками в соответствии с требованиями стандартизованной методики измерений на конкретное вещество (материал), бюксы, комплект вспомогательных устройств и принадлежностей.

1.3.2 Комплектность установок приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Воздушно-тепловая сушильная камера с терморегулятором	-	1 шт.
Устройство для размола продукта (лабораторная мельница типа ЛЗМ)*	-	1 шт.
Весы неавтоматического действия с погрешностью, регламентированной в стандартизованной методике измерений*	-	1 шт.
Бюксы металлические	-	10 шт.
Бюксы сетчатые *	-	5 шт.
Эксикатор*	-	1 шт.
Комплект сит*	-	1 шт.
Щипцы	-	1 шт.
Охладитель*	-	1 шт.
Упаковка (транспортная тара)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 40-241(243)-2019	1 экз.

* поставляются по отдельному заказу

1.3.3 Общий вид установок воздушно-тепловых для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установок воздушно-тепловых для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Принцип работы установки основан на термогравиметрическом (воздушно-тепловом) методе измерений массовой доли влаги, а именно на измерении массы образца анализируемого вещества до и после его высушивания с последующим расчетом значений массовой доли влаги.

1.4.2 Установка представляет собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, функционально объединенных для выполнения измерений.

В состав установки входят: сушильная камера с микропроцессорным терморегулятором для установления режимов поддержания температуры и блоком вентилирования для обеспечения равномерности сушки. А также: размалывающее устройство, весы лабораторные с метрологическими характеристиками в соответствии с требованиями стандартизованной методики измерений на конкретное вещество (материал), бюксы, комплект вспомогательных устройств и принадлежностей.

1.4.3 Сушильная камера представляет собой конструкцию цилиндрической формы с вращающимся столом для размещения бюксов с пробами измеряемого материала. На передней панели расположены дисплей терморегулятора, дверцы сушильной камеры и кнопка включения.

1.4.4 Сушильная камера снабжена вращающимся столом, приводимым во вращение мотор-редуктором, и вентилятором, помещенным в кожух нагревателя шкафа. Обмен воздуха в шкафу обеспечиваются воздушным потоком, создаваемым вентилятором.

Мотор-редуктор оснащен фрикционной муфтой, что допускает свободное вращение стола вручную в обе стороны.

1.4.5 Гнезда вращающегося стола приспособлены к быстрой замене обыкновенных бюксов для высушивания размолотого продукта сетчатыми бюксами для интенсивного подсушивания цельного влажного зерна.

1.4.6 Рабочая температура в сушильной камере обеспечивается электрическим нагревателем, помещенным в нижней части шкафа, и поддерживается на заданном уровне с помощью электронного блока управления сушильным шкафом.

Средняя продолжительность разогрева, шкафа при номинальном напряжении сети и температуре помещения +20°C составляет: при нагреве до 105°C - не более 10 мин, при нагреве до 130°C - не более 15 мин.

Падение температуры в сушильной камере после полной загрузки образцами размолотого зерна при номинальном напряжении сети и температуре помещения 20°C составляет около 10% от рабочей температуры.

Время восстановления температуры после полной загрузки образцами размолотого зерна при номинальном напряжении сети и температуре помещения 20°C составляет 10 мин.

1.4.7 На крышке панели шкафа расположен:

1) Электронный блок управления температурой и временем сушки,

2) Выключатель сушильного шкафа. Внутри выключателя расположена сигнальная лампочка, сигнализирующая о процессе нагрева,

3) Отверстие, необходимое для работы звукоизлучателя.

1.4.8 К шкафу сушильному придается специальный охладитель для охлаждения подсушенных образцов. Охладитель представляет собой цилиндрический кожух с вентилятором, продувающим воздух через отверстия в верхней части кожуха.

1.4.9 При включении шкафа с помощью выключателя "СЕТЬ" подключается вентилятор, мотор-редуктор и нагреватель, загорается сигнальная лампочка.

Мотор-редуктор передает вращение (5±2) об/мин оси стола через фрикционное сцепление.

Вентилятор, подает воздух в камеру нагревателя, где он нагревается и проходит в полость вращающегося стола, затем через отверстия в столе поступает в сушильную камеру, обмывая бюксы и датчик терморегулятора.

1.4.10 Сушат размолотые материалы в бюксах алюминиевых малых, а подсушивают цельное влажное зерно в сетчатых бюксах. Вращающийся стол вмещает 5 бюксов сетчатых для подсушивания цельного влажного зерна или 10 бюксов алюминиевых для высушивания размолотых продуктов.

1.4.11 При нахождении в гнездах врачающегося стола небольших бокс с размолотым продуктом нагретый воздух выходит через узкие прорези окружающие каждую боксу, причем струя воздуха, оставаясь вне боксы, не создает опасности выдувания твердых частиц.

1.4.12 При подсушивании влажного зерна в гнезда стола помещаются вкладыши. Каждый вкладыш имеет большое отверстие для установки сетчатых бокс и закрывает собой два малых отверстия на врачающемся столе.

После установки сетчатых бокс с влажным зерном отверстия в столе оказываются закрытыми в полости стола, давление воздуха возрастает и воздух вынужден проходить через слой зерна. При необходимости подсушить всего один или несколько образцов свободные гнезда стола закрываются заглушками, создающими такие же условия сушки, как и при полной загрузке стола образцами.

При высушивании одного или нескольких образцов в размоловом виде вместо заглушек в свободные гнезда стола устанавливаются пустые алюминиевые боксы.

1.4.13 Устройство и принцип работы панели управления

На лицевой панели, расположены: кнопки управления, индикаторы основной и дополнительный.

Кнопки управления:

- Кнопкой $T^{\circ}\text{C}$ задается температура 105 °C до 150 °C. с шагом 5 °C
- Кнопкой МИН. задается время высушивания пробы от 5 до 60 минут с шагом 5 мин.
- Кнопкой $\text{пуск/стоп}^{\circ}\text{C}$ запускается/останавливает процесс высушивания пробы.

Индикаторы:

На основной индикатор выводится значения температуры от 1°C до 152°C, если температура превышает 152°C на индикаторе выводится 00 , если температура менее 1 °C на индикатор выводится $_{00}$. С помощью кнопок $T^{\circ}\text{C}$, МИН. можно вывести на индикатор уставку температуры (105°C до 150°C) и времени (5-60 мин.)

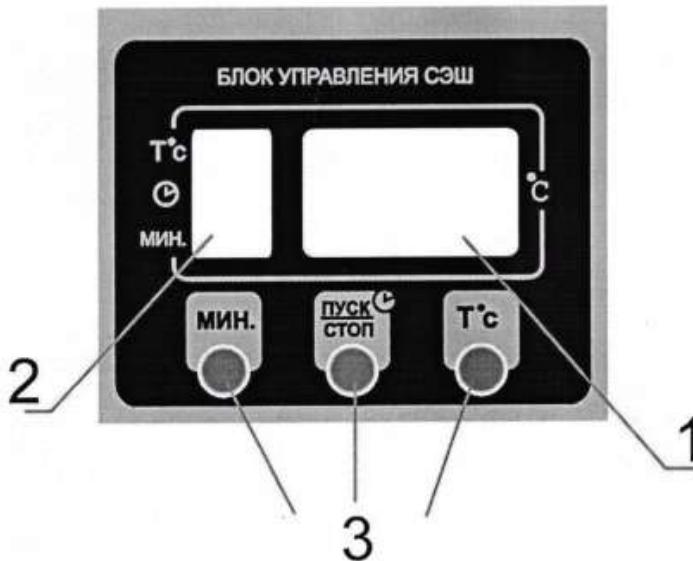


Рисунок 2 – Панель управления

Дополнительный индикатор выдает подтверждения нажатия кнопок $T^{\circ}\text{C}$, МИН. , $\text{пуск/стоп}^{\circ}\text{C}$ и тем самым выбранный режим.

1.4.14 Дополнительные технические характеристики:

- напряжение питания сети (220 ± 22) В, частота 50 Гц;
- мощность установки при номинальном напряжении сети не более 1,5 КВт;

- скорость вращения стола (4 ± 2) об/мин;
- уставки времени (5-60) мин, дискретность 5 мин;
- степень защиты IPX по ГОСТ 14254-80.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

На передней панели установки нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия изготовителя;
- знак утверждения типа;
- заводской номер, месяц и год изготовления.

Управляющие элементы маркованы в соответствии с их назначением.

1.5.2 Пломбирование

Пломбирование установок не предусмотрено.

1.6 Упаковка

Упаковка должна производиться по ГОСТ 23170, вариант упаковки ВУ-5 и вариант защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

Эксплуатационная и сопроводительная документация, упаковочный лист должны быть выполнены по ГОСТ 23170.

На упаковочном листе должно быть нанесено типографским способом:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение установки;
- наименование составных частей установки (ЗИП, документация) ;
- год и месяц упаковывания;
- подпись упаковщика и контролера ОТК;
- обозначение технических условий.

Надписи (подписи упаковщика и контролера ОТК, год и месяц упаковывания и т.д.) на упаковочном листе должны быть сделаны чернилами.

В упаковочную коробку должны быть вложены эксплуатационные документы.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка установки к работе

2.1.1 Установку и комплектующие принадлежности вынуть из тары, развернуть и установить на рабочем столе

2.1.2 Устойчиво поместить установку на столе и обеспечить свободную циркуляцию воздуха по всей поверхности кожуха устройства.

ВНИМАНИЕ! Не допускается размещение установки непосредственно на поверхность, выполненную из легковоспламеняющихся материалов, и вблизи стен, облицованных легковоспламеняющимися материалами.

2.1.3 В три свободных отверстия на крышке установки вставить трубы выхлопные.

2.1.4 Вилку шнура питания включить в сеть напряжением 220 В. К розетке для подключения установки должно быть подведено стандартное заземление.

2.2 Отбор и подготовка проб

Методика отбора и подготовки проб зерна, зернопродуктов и семян масличных культур изложена в стандартизованных методиках на конкретное вещество (продукт).

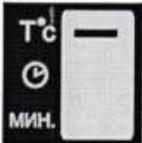
2.3 Установление температуры и времени высушивания

2.3.1 Установление температуры высушивания

Включить установку с помощью выключателя “СЕТЬ”, на индикаторе высветится текущая температура внутри сушильной камеры. Сушильная камера начнет нагреваться, о чем свидетельствует красная лампочка в кнопке “СЕТЬ”, до заданной температуры от

105 °C-150 °C. При достижении заданной температуры раздастся звуковой сигнал, прибор вышел на режим.

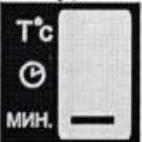
Для просмотра и задания температуры используется кнопка **T[°]C**. При ее нажатии на дополнительном индикаторе высвечивается горизонтальная черта сверху, подтверждающая нажатие кнопки, а на основном индикаторе значение уставки температуры.



Удерживайте кнопку **T[°]C** в нажатом состоянии более 7 сек, значение уставки температуры начнет меняться (105°C-150°C шагом 5С). При отпускании кнопки на индикатор возвращается значение текущей температуры. Уставка сохраняется в энергонезависимой памяти.

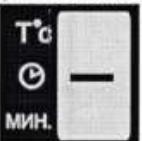
2.3.2 Установление времени высушивания

Для просмотра и задания времени высушивания пробы используется кнопка **МИН.**. Порядок работы кнопки **T[°]C** аналогичен, отличия только в том, что при нажатом состоянии кнопки **МИН.** на дополнительном индикаторе высвечивается другая горизонтальная черта (снизу):



2.3.3 Программа автоматической сушки

Для автоматизации процесса сушки пробы зерна по ГОСТ 13586.5-2015 необходимо прогреть сушильный шкаф до заданной температуры (105°C/130°C), нажать кнопку **Пуск/стоп**, на дополнительном индикаторе высветится горизонтальная черта (в среднем положении), обозначающая, что программа автоматической сушки пробы запущена.



Сушильный шкаф начнёт разогреваться до температуры, определенной в ГОСТ 13586.5 (если задана температура 105°C шкаф разогревается до 110°C, если задана 130°C разогрев идет до 140°C). При достижении 110°C/140°C раздается звуковой сигнал, оператор должен начать загрузку бюкс с подготовленной пробой.

Температура в сушильном шкафу начнет опускаться до температуры 105°C/130°C. В момент установления заданной температуры (105°C/130°C) запускается заданный отсчет времени, горизонтальная черта в среднем положении начинает мигать. Когда запущена программа автоматической сушки, изменить уставку температуры и времени нельзя, их можно только просмотреть, с помощью кнопок **T[°]C**, **МИН.**. На основной индикатор выводится остаток времени до конца сушки.

По истечении времени высушивания пробы, выключается нагреватель и включается звуковая сигнализация, на индикаторе высветится “Fn” (Финиш). Бюксы с пробой необходимо извлечь из шкафа.

Для сброса программы автоматической сушки, после ее окончания, не необходимо кратковременно нажать кнопку **Пуск/стоп**.

Если необходимо прервать автоматическую сушку нужно нажать и удерживать кнопку **Пуск/стоп** не менее 2 секунд.

В процессе автоматической сушки контролируется процесс регулирования температуры, т.е. если температура в сушильном шкафу будет отличаться от заданной процесс сушки останавливается, выключается нагреватель, включается звуковая сигнализация, на индикаторе выводится знак ошибки “Er”.

Сушка по таймеру

Если заданная температура отличается от (105°C/130°C) автоматическая сушка не запускается. При нажатии кнопки запускается заданный отчет времени, горизонтальная черта (рис.4) начинает мигать. Когда запущена программа автоматической сушки, изменить уставку температуры и времени нельзя, их можно только просмотреть, с помощью кнопок , .

На основной индикатор выводится остаток времени до конца сушки. По истечении времени высушивания пробы, включается звуковая сигнализация, на индикаторе высвечивается “Fn” (Финиш). Бюксы с пробой необходимо извлечь из шкафа.

Для сброса программы автоматической сушки, после ее окончания, необходимо кратковременно нажать кнопку .

Если не необходимо прервать автоматическую сушку нужно нажать и удерживать кнопку не менее 2 сек

В процессе сушки контролируется процесс регулирования температуры, т.е. если температура в сушильном шкафу будет отличаться от заданной, процесс сушки останавливается, выключается нагреватель, включается звуковая сигнализация, на индикаторе выводится знак ошибки “Er”.

2.4 Порядок работы при определении влажности с предварительным подсушиванием

Для зерновых и зернобобовых культур предварительное подсушивание проводят при влажности свыше 17 %.

Для зерна овса и кукурузы предварительное подсушивание проводят при влажности свыше 15,5 %.

Для семян масличных культур предварительное подсушивание проводят при влажности свыше 18 %.

Перед началом анализа пробу тщательно перемешивают.

Перед подсушиванием сушильную камеру разогревают до температуры подсушивания - 105°C.

Подсушивание образцов влажного зерна или другого продукта, имеющего крупнозернистую структуру, осуществляется в сетчатых бюксах, закрытых сетчатыми крышками.

В просушенную и взвешенную сетчатую бюксу из разных мест подготовленной пробы отбирают навеску. Масса навески для конкретного продукта приведена в соответствующей стандартизованной методике измерений. Бюксу с навеской взвешивают.

После достижения в сушильной камере установленной температуры подсушивания, придерживая ручку стола, загружают сушильную камеру сетчатыми бюксами с влажным продуктом, следя за тем, чтобы бюксы устанавливались в углубление фигурных вкладышей без перекосов. При недостаточном количестве образцов свободные гнезда вкладышей закрывают заглушками.

Выдержав принятую методикой экспозицию, образцы осторожно извлекают из сушильной камеры и устанавливают в гнезда охладителя. Свободные гнезда охладителя закрывают заглушками.

Включают охладитель и охлаждают бюксы в течение времени, указанного в стандартизированной методике измерений, после чего взвешивают.

Затем подсушеннную пробу измельчают с применением размалывающих устройств в течение времени, указанного в стандартах на методы определения влажности для конкретного измеряемого продукта.

Во время охлаждения бюкс сушильную камеру разогревают до температуры высушивания, приведенной в стандартизованных методиках измерений.

Из измельченной пробы отбирают навески с массой, указанной в соответствующей стандартизованной методике измерений, и помещают в заранее подготовленные, просушенные чистые бюксы. После чего взвешенные бюксы закрывают и помещают в эксикатор.

После достижения в сушильной камере установленной температуры высушивания открытые бюксы с навесками помещают в гнезда стола, закрыв свободные гнезда такими же пустыми бюксами. После загрузки бюкс с измеряемым продуктом дожидаются восстановления температуры до заданного значения и начинают отсчет времени высушивания. Продолжительность высушивания устанавливают в соответствии со стандартами на методы определения влажности для конкретного измеряемого вещества.

По истечении экспозиции высушивания бюксы извлекают из сушильной камеры, закрывают крышками и переносят в эксикатор до полного охлаждения.

Время охлаждения в эксикаторе регламентировано в стандартах на методы определения влажности. Охлажденные бюксы взвешивают и выдерживают в эксикаторе до конца подсчетов.

2.5 Порядок работы при определении влажности без предварительного подсушки

Перед высушиванием сушильную камеру разогревают до температуры высушивания, указанной в стандартизованной методике измерений на данный вид продукта.

Проводят измельчение пробы измеряемого вещества, если эта процедура предусмотрена стандартом на метод определения влажности.

Из подготовленной для определения влажности пробы отбирают не менее двух навесок. Масса навески для конкретного вещества приведена в соответствующей стандартизированной методике измерений. Затем навеску помещают в предварительно просушенные и взвешенные бюксы. Бюксы с навесками взвешивают и закрывают крышками.

После достижения в сушильной камере установленной температуры высушивания открытые бюксы с навесками помещают в гнезда стола, закрыв свободные гнезда такими же пустыми бюксами. После загрузки бюкс с измеряемым продуктом закрывают дверцы сушильной камеры, дожидаются восстановления температуры до заданного значения и начинают отсчет времени высушивания. Продолжительность высушивания устанавливают в соответствии со стандартами на методы определения влажности для конкретного измеряемого вещества.

По истечении экспозиции высушивания бюксы извлекают из сушильной камеры, закрывают крышками и переносят в эксикатор до полного охлаждения. Нижняя часть эксикатора должна быть заполнена влагопоглощающим веществом (хлористым кальцием, силикагелем или др.). Время охлаждения в эксикаторе регламентировано в стандартах на методы определения влажности. Охлажденные бюксы взвешивают и выдерживают в эксикаторе до конца подсчетов.

Обработка результатов измерений проводится в соответствии с требованиями стандартов на методы измерения влажности конкретного продукта.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Для установок интервал между поверками составляет - один год. На протяжении межповерочного интервала времени установка не нуждается в периодических осмотрах и проверках. Перед поверкой установки производится осмотр и проверка температуры. Эти операции проводятся специалистами сервисных центров или предприятия-изготовителя за счет Заказчика.

3.2 Очистку установки от пыли производить с помощью слегка увлажненной ветоши. Для очистки внутренних поверхностей сушильной камеры установки используйте сжатый воздух.

4 ПОВЕРКА

4.1 В процессе эксплуатации и хранения один раз в год, а также после ремонта установка должна быть подвергнута поверке.

4.2 Поверку установки проводят в соответствии с МП 40-241(243)-2019 «ГСИ. Установки воздушно-тепловые для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ. Методика поверки».

Интервал между поверками – 12 месяцев.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Установки в транспортной упаковке могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

5.2 Все незащищенные лакокрасочными покрытиями наружные поверхности покрыты смазкой пушечной по ГОСТ 19537-83. При получении установки необходимо убедиться в полной сохранности тары.

5.3 Установки должны храниться в таре завода-изготовителя в закрытом помещении при температуре воздуха от +5 °C до +35°C с относительной влажностью от 30 % до 80 %. В помещении для хранения не должно быть агрессивных сред, вызывающих коррозию.

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует работоспособность установки при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации установки - 12 месяцев со дня продажи.

Гарантийный срок хранения - 12 месяцев со дня его изготовления.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Установка воздушно-тепловая для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ, заводской номер 39 соответствует техническим условиям ТУ 28.93-004-0081647719-2017 и признана годной к эксплуатации.

М.П.

Представитель ОТК

Дата выпуска 18 МАЙ 2021