

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КИРОВСКАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗОНАЛЬНАЯ МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ  
СТАНЦИЯ»

О Т Ч Ё Т № 06-2014 (2030015)

от 25 сентября 2014 года

*ОБ ОКАЗАНИИ КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ УСЛУГИ*

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОТКЛОНЕНИЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВЛАЖНОСТИ  
ЗЕРНА ВЛАГОМЕРАМИ «FARM POINT», «WILE-55» и «ФАУНА-М»  
В СРАВНЕНИИ С СУШИЛЬНЫМ ШКАФОМ СЭШ-3М

ОРИЧИ, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Основные технические характеристики влагомеров и сушильного шкафа СЭШ-3М.....	4
2. Методика определения влажности материала зерновых культур с применением шкафа сушильного электрического СЭШ-3.....	6
3. Результаты по определению влажности зерновых культур при испытании зерносушилок.....	7
4. Анализ полученных результатов при определении влажности зерновых культур.....	11
5. Выводы.....	12
Приложение 1	13
Используемый материал	17

## ВВЕДЕНИЕ

Много времени, денег и большие усилия требуются для выращивания, уборки, сушки и транспортировки зерна. При этом ежегодные потери зерна в процессе его производства составляют около 30%, причем половина из них приходится на послеуборочную обработку, на хранение. Эти потери могут быть уменьшены за счет применения более эффективных способов послеуборочной обработки и управления процессами сохранности зерна. Сушка является основной технологической операцией по приведению зерна и семян в стойкое состояние. Только после того, как из свежееубранной зерновой массы удалена вся избыточная влага и зерно доведено до сухого состояния, можно рассчитывать на последующую надежную сохранность продукции.

В ООО «Агрофирма «Коршик» Оричевского района Кировской области большое внимание уделяется производству семенного и продовольственного зерна. В этом году была построена зерносушилка Р1- С30У серии VESTA 20. Для проведения более строгого контроля за влажностью зерна, главный агроном хозяйства Шихова А.Н. обратилась в ФГБУ «Кировская МИС» с просьбой о проведении консультаций по определению отклонений при измерении влажности влагомерами «Farm Point», «Wile-55» и «Фауна-М» в сравнении с сушильным шкафом СЭШ-3М.

Консультационная услуга по данной теме проведена 30.10.14г.

«Заказчик»

ООО «Агрофирма «Коршик»

612094 Кировская область, Оричевский район

с. Коршик, ул. Зеленая, д.22

Руководитель: Салихов Р.С.

Тел.8-833-32 3-31-86

Главный агроном: Шихова А.Н.

Тел.8-833-32 3-31-01

«Исполнитель»

ФГБУ «Кировская МИС»

612080, Кировская область, п. Оричи

ул. Юбилейная, 1.

Тел. 8-833-54 2-17-44

Лаборатория агротехнической оценки.

Зав. лабораторией – Шалаева Н.С.

## 1. Основные технические характеристики

### Влагомер «FarmPoint»

Влагомер применяется для экспресс-анализа влажности зерна в лабораторных и полевых условиях, при уборке, хранении и переработке зерна, а также послеуборочной обработке и сушке зерна, на токах, при размещении зерна в хранилищах; при увлажнении зерна перед помолом.

Базовая настройка влагомера FarmPoint имеет следующие калибровки: *овес, пшеница, ячмень, рожь, клевер, сорго, кукуруза, рапс, горох, подсолнечник, соя, гречиха, рис, просо, лен, мука пшеничная, овсяница красная, овсяница луговая, манка*. Возможна градуировка прибора на другие культуры и пищевое сырье.

1	Метод измерения	диэлькометрический
2	Точность, %	±0.5
3	Сходимость, %	±0.2
4	Диапазон измерения влажности, %	от 8 до 45
5	Кол. калибровок, шт.	20
6	Размеры, мм	210*75*75
7	Вес, кг	0.6
8	Питание	батарея 9 Вольт
9	Производитель	фирма Supertech Agrolin, Дания

### Влагомер «Wile- 55»

Влагомер Wile- 55 предназначен для измерения влажности цельных зерен и семян. Содержание влаги в измеряемой массе отображается на дисплее в процентах веса.

Процесс измерения основывается на измерении емкостного сопротивления измеряемого материала.

1. Погрешность:  
+/- 0,5 % или ниже (при стандартном качестве зерна).
2. Диапазон измерения влажности :
  - для зерновых и зернобобовых культур 8-35%;
  - для масленичных культур 5-25%.
3. Время единичного измерения, не более: 50 сек.
4. Электропитание (батарея): 9 В.

5. Напряжение включения сигнализации о замене элемента питания:  
6,9±0,1 В.
6. Рабочие условия эксплуатации: от +5 до +40 °С.
7. Размеры влагомера (высота, длина, ширина): 180x80x65 мм.
8. Масса влагомера: 0,750 кг.
9. Производитель: Farmcomp, Финляндия.

### **Влагомер «Фауна-М»**

Влагомер зерна « Фауна-М» предназначен для измерения влажности зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса, проса, гречихи, гороха, кукурузы, риса) и масличных культур (рапса, подсолнечника).

1. Разрешающая способность - 0,1%.
2. Диапазон измерений влажности:  
зерновых культур - от 4,5 до 35,0%;  
масличных культур - от 6,5 до 20,0%.
3. Пределы допустимой основной абсолютной погрешности:  
в диапазоне до 17% - от 0,5 до 1,0%;  
в диапазоне свыше 17% - от 1,0 до 1,5%.
4. Ручная коррекция показаний  
влажности - ± 4,0 %.
5. Автоматическая термокомпенсация  
в интервале рабочих температур - от 5 до 40° С.
6. Объем измерительной камеры - 270 см<sup>3</sup>.
7. Электропитание - батарея 9В.
8. Габаритные размеры - 191x104x56 мм.
9. Масса - 330г.
10. Производитель- ООО фирма «Лепта», Россия.

### **Шкаф сушильный электрический СЭШ-3М**

Шкаф сушильный электрический СЭШ-3М предназначен для сушки зерна и зернопродуктов, а также других влагосодержащих веществ.

1. Напряжение питания сети 220В, частота 50 Гц.
2. Мощность шкафа при номинальном напряжении сети не более 1200Вт.
3. Скорость вращения стола 5±2 об/мин.
4. Максимальный допустимый нагрев сушильной камеры шкафа 150°С.
5. Средняя продолжительность разогрева шкафа при номинальном напряжении сети и температуре помещения +20°С составляет:  
при нагреве до 105 °С - не более 10 мин.  
при нагреве до 130 °С – не более 15мин.
6. Производитель- ООО БелМельагромаш, Россия.

## 2. Методика определения влажности материала зерновых культур с применением шкафа сушильного электрического СЭШ-3М

Определение влажности материала зерновых культур (семена, продовольственное зерно) с применением шкафа сушильного СЭШ-3М является наиболее точным и достоверным методом.

Влажность материала зерновых культур определяют по ГОСТ 20915-2011. Метод основан на высушивании продукта.

Из проб на влажность семян выделяют не менее двух навесок. Перед определением влажности до взвешивания навески семян зерновых культур размалывают на лабораторной электрической мельнице. Из измельченных семян отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5 г каждая. Бюксы с навесками ставят на крышки и помещают в разогретый до требуемой температуры сушильный шкаф и высушивают при температуре 130°C в течение 40 мин.

После окончания сушки бюксы с навесками закрывают крышками и охлаждают в эксикаторе. После охлаждения (не позже чем через 30 мин) бюксы взвешивают.

Для семян зерновых культур с влажностью более 18%, применяют двухступенчатую сушку, включающую предварительное и основное высушивания. Для этого из проб семян отвешивают по 20 г, помещают в открытые бюксы и подсушивают в сушильном шкафу семена пшеницы, ячменя, овса при температуре 120°C в течение 15 мин, семена других зерновых при температуре 105°C в течение 30 мин. Подсушенные семена охлаждают в эксикаторе, взвешивают и размалывают. Из размолотых семян отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5 г каждая и высушивают при температуре 130°C в течение 40 мин.

При определении влажности все взвешивания проводят с погрешностью  $\pm 0,01$  г.

Влажность семян по каждой навеске:

- при одноступенчатом высушивании  $\omega_1, \%$ , вычисляют по формуле

$$\omega_1 = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \cdot 10^2,$$

где  $m_0$  - масса навески, равная 5 г ;

$m_1$  - масса 5-граммовой навески после высушивания, г ;

- при двухступенчатом высушивании  $\omega_2, \%$ , вычисляют по формуле

$$\omega_2 = \left( \frac{m_1 - m_3}{m_0 m_2} \right) \cdot 10^2,$$

где  $m_3$  - масса 20-граммовой навески после предварительного подсушивания, г ;

$m_2$  - масса навески, равная 20 г.

Вычисления проводят с округлением до второго десятичного знака.

### 3. Результаты по определению влажности зерновых культур при испытании зерносушилок

В ООО «Агрофирма «Коршик» Оричевского района Кировской области проводились испытания зерносушилки Р1-С30У серии VESTA 20. В период испытаний на семенном и продовольственном режимах сушки ячменя определялась влажность зерна влагомерами «Farm Point» и «Фауна-М» и одновременно отбирались пробы для определения влажности зерна в сушильном шкафу СЭШ-3М. Влажность зернового материала на сушилке определялась до сушки и после сушки.

Значение влажности, % , по:			Отклонение значения влажности в сравнении с сушильным шкафом СЭШ-3М, ±%, по:	
влагомеру «Farm Point»	влагомеру «Фауна-М»	сушильному шкафу СЭШ-3М	влагомеру «Farm Point»	влагомеру «Фауна-М»
до сушки				
20,6	20,4	20,5	+0,1	-0,1
20,0	19,4	20,6	-0,6	-1,2
20,3	19,4	20,2	+0,1	-0,8
20,9	19,8	20,1	+0,8	-0,3
17,8	17,9	17,2	+0,6	+0,7
17,6	18,6	16,6	+1,0	+2,0
17,6	17,4	16,6	+1,0	+0,8
19,0	19,6	18,5	+0,5	+1,1
18,4	20,1	18,1	+0,3	+2,0
17,4	19,5	17,8	-0,4	+1,7
21,0	20,7	20,2	+0,8	+0,7
20,3	21,0	19,8	+0,5	+1,2
19,1	19,8	18,6	+0,5	+1,2
18,6	18,6	18,4	+0,2	+0,2
18,1	18,5	17,9	+0,2	+0,6
Предельные отклонения, ±%	-	-	-0,6; +1,0	-1,2; +2,0

Значение влажности, % , по:			Отклонение значения влажности в сравнении с сушильным шкафом СЭШ-3М, ±%, по:	
влажномеру «Farm Point»	влажномеру «Фауна-М»	сушильному шкафу СЭШ-3М	влажномеру «Farm Point»	влажномеру «Фауна-М»
после сушки				
9,6	9,4	9,2	+0,4	+0,2
10,3	10,8	10,3	0	+0,5
10,2	10,5	10,2	0	+0,3
10,6	10,5	10,6	0	-0,1
9,2	8,9	8,8	+0,4	+0,1
10,4	10,7	10,0	+0,4	+0,7
10,6	10,9	10,3	+0,3	+0,6
9,8	10,0	9,4	+0,4	+0,6
10,4	11,0	9,8	+0,6	+1,2
12,3	12,9	11,7	+0,6	+1,2
12,4	12,7	12,3	+0,1	+0,4
12,1	12,6	11,9	+0,2	+0,7
12,5	12,9	12,0	+0,5	+0,9
13,0	13,4	12,5	+0,5	+0,9
12,4	12,6	12,6	-0,2	0
Предельные отклонения, ±%	-	-	-0,2; +0,6	-0,1; +1,2



В агрофирме «Среднееивкино» Верхошижемского района Кировской области проводились испытания зерносушилки CF-25 фирмы МЕРУ на сушке пшеницы (продовольственный режим). Влажность зерна определялась влагомерами «Wile-55», «Фауна-М» и одновременно отбирались пробы для определения влажности в сушильном шкафу СЭШ-3М. Влажность зернового материала на сушилке определялась до сушки и после сушки.

Значение влажности, % , по:			Отклонение значения влажности в сравнении с сушильным шкафом СЭШ-3М, ±%, по:	
влагомеру «Wile-55»	влагомеру «Фауна-М»	сушильному шкафу СЭШ-3М	влагомеру «Wile-55»	влагомеру «Фауна-М»
до сушки				
18,2	19,7	17,7	+0,5	+2,0
17,1	18,7	16,7	+0,4	+2,0
17,1	18,6	16,7	+0,4	+1,9
16,7	17,2	16,2	+0,5	+1,0
19,1	19,6	18,6	+0,5	+1,0
19,8	20,1	19,2	+0,6	+0,9
19,7	20,0	19,1	+0,6	+0,9
19,9	20,5	19,2	+0,7	+1,3
19,3	20,0	18,8	+0,5	+1,2
20,0	20,9	19,2	+0,8	+1,7
20,2	21,1	19,4	+0,8	+1,7
20,1	21,0	19,3	+0,8	+1,7
19,8	20,4	19,1	+0,7	+1,3
19,8	20,3	19,1	+0,7	+1,2
19,9	20,2	19,2	+0,7	+1,0
Предельные отклонения, ±%	-	-	-0; +0,8	-0; +2,0

Значение влажности, % , по:			Отклонение значения влажности в сравнении с сушильным шкафом СЭШ-3М, ±%, по:	
влажномеру «Wile-55»	влажномеру «Фауна-М»	сушильному шкафу СЭШ-3М	влажномеру «Wile-55»	влажномеру «Фауна-М»
после сушки				
13,2	13,3	12,8	+0,4	+0,5
12,9	13,0	12,6	+0,3	+0,4
13,8	13,9	13,5	+0,3	+0,4
13,6	13,7	13,3	+0,3	+0,4
13,4	13,6	13,0	+0,4	+0,6
14,0	14,6	13,2	+0,8	+1,4
14,1	14,8	13,3	+0,8	+1,5
13,0	13,2	12,8	+0,2	+0,4
13,2	13,4	13,0	+0,2	+0,4
13,1	13,3	12,9	+0,2	+0,4
13,1	13,2	12,9	+0,2	+0,3
13,4	13,2	13,1	+0,3	+0,1
13,4	13,3	13,1	+0,3	+0,2
13,2	13,2	13,1	+0,1	+0,1
13,2	13,2	13,1	+0,1	+0,1
Предельные отклонения , ±%	-	-	-0; +0,8	-0; +1,5

#### **4. Анализ полученных результатов при определении влажности зерновых культур**

Из полученных данных по влажности зерна следует отметить, что при определении влажности зерна ячменя влагомером «Farm Point» в сравнении с данными по сушильному шкафу СЭШ-3М предельные отклонения до сушки составили от -0,6 до +1,0 %, после сушки – от -0,2 до +0,6 % при допустимой погрешности данного влагомера  $\pm 0,5$  %.

При определении влажности зерна ячменя влагомером «Фауна-М» в сравнении с данными по сушильному шкафу СЭШ-3М предельные отклонения до сушки составили от -1,2 до +2,0 % при допустимой погрешности от  $\pm 1,0$  до  $\pm 1,5$  %, после сушки – от -0,1 до +1,2 % при допустимой погрешности от  $\pm 0,5$  до  $\pm 1,0$  %.

При определении влажности зерна пшеницы влагомером «Wile-55» в сравнении с данными по сушильному шкафу СЭШ-3М предельные отклонения до сушки и после сушки составили от - 0 до +0,8 % при допустимой погрешности влагомера  $\pm 0,5$  %.

При определении влажности зерна пшеницы влагомером «Фауна-М» в сравнении с данными по сушильному шкафу СЭШ-3М предельные отклонения до сушки составили от -0 до +2,0 % при допустимой погрешности от  $\pm 1,0$  до  $\pm 1,5$  %, после сушки – от -0 до +1,5 % при допустимой погрешности от  $\pm 0,5$  до  $\pm 1,0$  %.

По полученным данным видно, что при определении влажности как ячменя, так и при определении влажности пшеницы влагомеры: «Farm Point», «Wile-55», «Фауна-М» завышают результаты в сравнении с данными по сушильному шкафу СЭШ-3М на влажном зерне и чуть меньше на высушенном.

Точность определения влажности зерновых культур влагомерами «Farm Point» и «Wile-55» выше, чем влагомером «Фауна-М». Это подтверждают и допустимые погрешности, оговоренные в технических характеристиках влагомеров и данные полученные при испытаниях.

## 5. Выводы

Анализируя полученные данные по определению влажности зерновых культур влагомерами «Farm Point», «Wile-55», «Фауна-М» и сравнивая с данными, полученными при определении влажности по сушильному шкафу СЭШ-3М, можно сделать вывод, что влагомер «Фауна-М» уступает по точности определения влажности влагомерам «Farm Point» и «Wile-55».

При испытании зерносушилок влажность зерновых культур по требованиям ГОСТа определяется через 10-15 мин. При такой частоте измерений удобнее пользоваться влагомером «Фауна-М», а также кроме влажности одновременно определяется температура зерна. Для достоверности данных по влажности отбираются пробы для определения в сушильном шкафу СЭШ-3М.

В хозяйствах во время сушки зерна, его влажность для контроля определяется через каждые 0,5 – 2 ч работы сушилок и, в основном, пользуются более точными влагомерами «Farm Point» и «Wile-55», допустимая погрешность которых  $\pm 0,5$  %.

Директор

С.Ф. Коновалов

Главный инженер

И.Д. Лукин

Заведующий КИЛ

Ю.В. Труфакин

Зав. лабораторией агротехнической  
оценки

Н.С. Шалаева



Рисунок 1- Влагомер «FarmPoint»



Рисунок 2 - Влагомер «Wile- 55»



Рисунок 3 - Влагомер «Фауна-М»



Рисунок 4 - Шкаф сушильный электрический СЭШ-3М



## Используемый материал

1. Руководство по эксплуатации влагомера зерна « Farm Point ».
2. Руководство по эксплуатации влагомера зерна « WILE-55».
3. Руководство по эксплуатации влагомера зерна « ФАУНА-М ».
4. Паспорт по шкафу сушильному электрическому СЭШ-3М.
5. ГОСТ 20915-2011 « Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний ».
6. Результаты определения влажности зерна август 2014г.