

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплекс измерения массы автоматизированной линии производства твэлов типа ВВЭР КИМ-ВВЭР

#### Назначение средства измерений

Комплекс измерения массы твэл ВВЭР предназначен:

- для автоматического измерения масс оболочек с приваренными нижними заглушками (далее по тексту - оболочек);
- для автоматического измерения масс оболочек, снаряженных одной или несколькими зонами топливных столбов (далее по тексту - изделий);
- для автоматического измерения масс топливных столбов (зон топливных столбов) в изделиях;
- для целей учета и контроля ядерных материалов путем их взвешивания в изделии.

#### Описание средства измерений

Работа комплекса основана на определении масс топливных столбов (зон топливных столбов) в изделиях по разности измеренных масс оболочек (изделий) после и до снаряжения.

Конструктивно комплекс состоит из одного автомата измерения масс оболочек и трех автоматов измерения масс изделий.

В состав каждого автомата измерения массы входят: считыватель штрих-кода оболочек; весы METLER TOLEDO XP8002S с грузоприемной фермой; транспортно-операционный модуль для перемещения оболочек (изделий) с устройством автоматической подачи СОП массы.



Рисунок 1 Общий вид автомата измерения массы

Система автоматического управления процессом взвешивания и обработки результатов измерения массы построена на базе программируемого контроллера SIMATIC S7-300, регистрационный номер по Госреестру СИ 15722-06, программное обеспечение для которого разработано на STEP 7 пакета SIMATIC Manager.

Автомат измерения массы оболочек расположен перед установками снаряжения, автоматы измерения массы изделий расположены после каждой из трёх установок снаряжения.

На каждом автомате измерения массы осуществляется считывание штрих-кодов и измерение массы оболочек (изделий). Результаты взвешивания в цифровом виде без искажений передаются в систему управления. Массы топливных столбов (зон топливных столбов) определяются по заданному алгоритму путем вычитания из массы оболочки после снаряжения массы оболочки до снаряжения.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программы	Цифровой идентификатор программного обеспечения (размер, Байт)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FB_Scale	Проекты Simatic Manager: Snar_VVER_Scales VVER	Версия № 4.0	3290	-

Программное обеспечение на метрологические характеристики комплекса измерения масс влияния не оказывает и имеет уровень защиты "А".

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения массы оболочки (изделия), г	от 200,0 до 2500,0
Диапазон измерения массы топливного столба (зон топливного столба) в изделии, г	от 10,0 до 2000,0
Границы погрешности измерения массы оболочки (изделия) при доверительной вероятности $P=0,95$ , не более, г	$\pm 0,20$
Границы случайной составляющей погрешности измерения массы оболочки (изделия) при доверительной вероятности $P=0,95$ , не более, г	$\pm 0,14$
Границы неисключенной систематической составляющей погрешности измерения массы оболочки (изделия) при доверительной вероятности $P=0,95$ , не более, г	$\pm 0,14$
Границы погрешности измерения массы топливного столба (зон топливного столба) в изделии при доверительной вероятности $P=0,95$ , не более, г	$\pm 0,25$
Границы случайной составляющей погрешности измерения топливного столба (зон топливного столба) в изделии при доверительной вероятности $P=0,95$ , не более, г	$\pm 0,20$
Границы неисключенной систематической составляющей погрешности измерения массы топливного столба (зон топливного столба) в изделии при доверительной вероятности $P=0,95$ , не более, г	$\pm 0,15$
Дискретность результата измерения массы на экране системы управления, г	0,01
Производительность контроля изделий комплексом, не менее, шт./ч.	60
Время выхода комплекса на рабочий режим, после включения в сеть, не более, мин	10
Параметры контролируемых изделий:	
длина оболочки (изделия), мм	от 2000 до 4000;
наружный диаметр изделия, мм	от 8,8 до 9,2;

**Источники питания:**

силовая трехфазная сеть переменного тока напряжением (380±38) В и частотой (50±1) Гц;  
приборная сеть переменного тока для питания систем управления и весов напряжением (230±23) В и частотой (50±1) Гц.

Потребляемая мощность, не более, кВт 0,5

Габаритные размеры одного автомата измерения массы оболочки (изделия) в составе комплекса измерения массы:

Длина, мм 4500

Высота, мм 1400

Ширина, мм 1100

Масса каждого автомата измерения масс в составе комплекса измерения массы, не более, кг 500

Срок службы комплекса измерения массы, не менее, лет 7

Время непрерывной работы комплекса не ограничено

**Условия эксплуатации:**

температура окружающего воздуха, °С от плюс 10 до плюс 35

относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, % от 30 до 85

атмосферное давление, кПа от 92 до 105

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится методом штемпелевания на титульный лист руководства по эксплуатации «Комплекс измерения массы автоматизированной линии производства твэлов типа ВВЭР КИМ-ВВЭР» 2320-1216 РЭ.

**Комплектность средства измерений**

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО, ШТ
1	2	3
Комплектность устройства		
	Автомат взвешивания твэлов типа ВВЭР. Чертеж 2314-344.000.00СБ	4
Комплект эксплуатационных документов		
РЭ	«Комплекс измерения массы автоматизированной линии производства твэлов типа ВВЭР КИМ-ВВЭР». Руководство по эксплуатации 2320-1216 РЭ.	1
РЭ	«Система управления» Руководство по эксплуатации 3508-076.000.0034 РЭ	1
РО	«Система управления» Руководство оператора 3507-231 РО	1

**Поверка**

Поверку комплекса осуществляют по документу 2320-1216 РЭ (раздел «Поверка» руководства по эксплуатации) «Комплекс измерения массы автоматизированной линии производства твэлов типа ВВЭР КИМ-ВВЭР», утвержденному ГЦИ СИ ОАО «Машиностроительный завод» 15.03.2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят согласно государственной поверочной схеме для средств измерения массы (ГОСТ 8.021-2005):

- набор гирь (1 г - 500 г) класса точности М1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009;
- гири с номинальным значением массы 1; 2 кг класса точности F1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

#### **Сведения о методиках (методах измерений)**

Методика (метод измерений) содержится в руководстве по эксплуатации на «Комплекс измерения массы автоматизированной линии производства твэлов типа ВВЭР КИМ ВВЭР» 2320-1216 РЭ.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу измерения массы автоматизированной линии производства твэлов типа ВВЭР КИМ-ВВЭР**

1. ГОСТ 8.021-2005 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений массы».
2. Комплект конструкторской документации на «Автомат взвешивания твэлов типа ВВЭР». Чертеж 2314-344.000.00СБ.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

#### **Изготовитель**

ОАО «Машиностроительный завод» (ОАО «МСЗ»), РФ, 144001, г. Электросталь, Московская область, ул. К. Маркса, д. 12. Телефон: (495) 702-99-01, (495) 702-99-70. Телефакс: (495) 702-90-68. Электронная почта: [zymsz@elemash.ru](mailto:zymsz@elemash.ru).

#### **Заявитель**

ОАО «Машиностроительный завод», 144001, г. Электросталь, Московской области, улица Карла Маркса, д. 12, телефон (495) 702-99-01, (495) 702-99-70. Телефакс: (495) 702-90-68. Электронная почта: [zymsz@elemash.ru](mailto:zymsz@elemash.ru).

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО «Машиностроительный завод», 144001, г. Электросталь, Московской области, ул. Карла Маркса, д. 12, телефон (495) 702-99-73, факс (495) 702-97-69, электронная почта [metrolog@elemash.ru](mailto:metrolog@elemash.ru). Номер аттестата аккредитации – 30080-09.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

М.п.