

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки экспресс-диагностики материалов AIS

#### Назначение средства измерений

Установки экспресс-диагностики материалов AIS (далее - установки) предназначены для измерений нагрузки на инденторе в зависимости от глубины вдавливания для определения механических характеристик исследуемого материала, таких как: предел прочности на растяжение, предел текучести, трещиностойкость, твердость, а также остаточные напряжения в материале.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на внедрении индентора в объект контроля под действием плавно возрастающей нагрузки и рядом периодических частичных разгрузок с последующим ее полным снятием при достижении заданной максимальной глубины внедрения. В ходе испытаний зависимость глубины внедрения индентора от нагрузки постоянно регистрируется, а также определяется контактная жесткость и глубина упругого контакта при частичной разгрузке на различных глубинах вдавливания.

Установки смонтированы в цилиндрическом алюминиевом корпусе и состоят из системы нагружения, тензодатчика, датчика перемещения и индентора. Индентор представляет собой сферический наконечник диаметром 0,5 мм. Измерение нагрузки на инденторе проводится с помощью тензодатчика. Глубина вдавливания определяется с помощью датчика перемещений.

Под верхней крышкой корпуса расположен дисплей для оперативного управления установкой и индикацией текущих параметров измерения.

В комплектность установок входит персональный компьютер с внешним программным обеспечением, которое, используя измеренные параметры вдавливания, определяет механические характеристики исследуемого материала.

По дополнительному заказу в комплектность установок могут входить оснастки, предназначенные для размещения и закрепления установки на объекте контроля. Виды оснасток: система микропозиционирования для применения в лабораторных условиях, магнитные системы крепления для плоских и изогнутых поверхностей, цепные системы крепления, системы U-образных и V-образных блоков для применения в полевых условиях.

Установки выпускаются в четырех модификациях: AIS2100, AIS3000, AIS3000 Compact, AIS3000HD, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Общий вид установок представлен на рисунке 1. Общий вид оснастки представлен на рисунке 2.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 – Общий вид установок

- а) AIS2100 с оснасткой в виде системы микропозиционирования;
- б) AIS3000 с оснасткой в виде системы микропозиционирования;
- в) AIS3000 Contrast с оснасткой в виде ползунка для полевых условий;
- г) AIS3000HD с оснасткой в виде ползунка для полевых условий



Рисунок 2 – Общий вид оснастки

- а) Магнитная система крепления (оснастка) для плоских и изогнутых поверхностей;
- б) Цепная система крепления;
- в) Система U-образных блоков;
- г) Система V-образных блоков

Пломбирование установок не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой установок и визуального отображения параметров контроля (нагрузки, глубины, скорости нагружения).

Внешнее ПО установлено на персональном компьютере и предназначено для управления работой установок, а также для визуального отображения, хранения, передачи и статистической обработки результатов измерений. Внешнее ПО позволяет определить механические характеристики материала (твердость, остаточное напряжение, прочность на растяжение и трещиностойкость (вязкость разрушения)) по зависимости изменения нагрузки от глубины вдавливания.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты внешнего программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное	Внешнее
Идентификационное наименование ПО	R 1.0	AIS3000 V3.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R 1.0	ver2019.05.24.f01
Цифровой идентификатор ПО	-	AIS30HD-SW-R007

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	AIS2100	AIS3000	AIS3000 Compact	AIS3000HD
Диапазон измерений испытательных нагрузок, Н	от 10 до 3000		от 10 до 1000	от 10 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений испытательных нагрузок в поддиапазоне от 10 до 500 Н включ., Н	±2			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений испытательных нагрузок в поддиапазоне св. 500 Н до верхнего предела измерений, %	±0,5			
Диапазон измерений глубины вдавливания, мкм	от 0 до 150			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины вдавливания, мкм	±0,7			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	AIS2100	AIS3000	AIS3000 Compact	AIS3000HD
Диапазон скоростей перемещения индентора, мм/мин	от 0,1 до 30	от 0,05 до 20	от 0,1 до 20	от 0,05 до 30
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220±22 50±2			
Габаритные размеры установок, мм, не более - диаметр - высота	80 295	80 354	80 295	90 320
Масса, кг, не более	7		3,5	5*
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -30 до +50 60			
Срок службы, лет, не менее	10			
* при наличии свинцовой защиты масса не более 10 кг				

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса установок в виде наклейки и на титульный лист руководства пользователя типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка экспресс-диагностики материалов AIS	—	1 шт.
Оснастка	—	по заказу
Персональный компьютер с ПО	—	1 шт.
Свинцовая защита	—	по заказу
Руководство пользователя	—	1 экз.
Методика поверки	МП 01-261-2020	1 экз.
Копия описания типа	—	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 01-261-2020 «ГСИ. Установки экспресс-диагностики материалов AIS. Методика поверки», утверждённому УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» «06» марта 2020 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы силы 2-го разряда по приложению к Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы» (динамометры электронные, диапазон измерений от 0,1 до 3 кН,  $\delta = \pm 0,12 \%$ );

- весы неавтоматического действия GP-61KS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50583-12);

- рабочий эталон единицы длины 4-го разряда по приложению к Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 38376-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ Р 8.748-2011 (ИСО 14577-1:2002) ГСИ. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. Часть 1. Метод испытаний

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам экспресс-диагностики материалов AIS

Техническая документация FRONTICS, Inc., Южная Корея

### Изготовитель

FRONTICS, Inc., Южная Корея

Адрес: 3F ~ 6F, IL-Seok Building, 19, Seocho-daero 42-gil, Seocho-gu, Сеул, Корея

Телефон (факс): + 82-2-884-8025; + 82-2-875-8018

Web-сайт: frontics.com

E-mail: [info@frontics.com](mailto:info@frontics.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ОПТОН ИНЖИНИРИНГ»  
(ООО «ОПТОН ИНЖИНИРИНГ»)  
ИНН 9705045920  
Адрес: 115088 г. Москва, ул. Угрешская, дом 2 стр.53  
Телефон (факс): +7 (495) 664-55-20  
Web-сайт: [www.opton.ru](http://www.opton.ru)  
E-mail: [info@opton.ru](mailto:info@opton.ru)

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4  
Телефон: +7 (343) 350-26-18  
Факс: +7 (343) 350-20-39  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.