

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Эллипсометры спектральные OptiReader™

#### Назначение средства измерений

Эллипсометры спектральные OptiReader™ (далее – эллипсометры) предназначены для бесконтактных автоматизированных измерений толщины оптических покрытий, образующихся на нагревательных трубках в процессе взаимодействия жидкого топлива для газотурбинных двигателей с нагретой до определенной температуры поверхностью трубок.

#### Описание средства измерений

Принцип действия эллипсометров основан на изменении состояния поляризации света, отраженного от границ раздела двух сред. Эллипсометры измеряют эллипсометрические углы Пси и Дельта на различных длинах волн, сканируя поверхность нагревательной трубки по углу и вдоль ее оси. Программное обеспечение (ПО) эллипсометров на основании измеренных данных об эллипсометрических углах с использованием математической модели определяет толщину оптических покрытий на поверхности нагревательной трубки. Результат измерений выводится в виде двумерной карты толщины покрытий с пространственным разрешением: 24 точки по окружности трубки и 50 точек вдоль оси нагревательной трубки.

На лицевой стороне эллипсометров расположен сенсорный экран для управления ПО. В верхней части эллипсометров размещено гнездо с индикацией для установки нагревательных трубок.

Общий вид эллипсометров представлен на рисунке 1.

Обозначение места нанесения поверки представлено на рисунке 2.

Пломбирование эллипсометров от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид эллипсометров спектральных OptiReader™



Рисунок 2 – Обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

В эллипсометрах используется встроенное программное обеспечение, которое устанавливается заводом-изготовителем непосредственно в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) прибора.

Программное обеспечение «OptiReader SW» предназначено для управления эллипсометром, контроллером внутренних исполнительных механизмов и измерительных устройств и его настроек, а также для обеспечения функционирования интерфейса, обработки информации и выдачи отчета по измерениям.

ПО имеет пользовательский интерфейс, ввод данных осуществляется через сенсорный экран, установленный на лицевой панели прибора. Карта толщин покрытий выводится в виде 2D или 3D изображения. Имеется возможность расчета и индикации объема покрытий.

Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия-изготовителя с помощью специального оборудования.

Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключен посредством ограничения прав учетной записи пользователя, а также наличием пароля.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OptiReader SW
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.9
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины покрытий, нм	от 4 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, нм	
в диапазоне от 4 до 30 нм включительно	±2
в диапазоне свыше 30 до 300 нм	±4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний толщины покрытий, нм	от 0 до 500
Диапазон показаний объема отложений, мм <sup>3</sup>	от 0 до 0,5
Габаритные размеры, мм, не более:	
- ширина	255
- высота	356
- длина	420
Масса, кг, не более	15
Параметры электрического питания:	
- напряжение сети, В	от 100 до 240
- частота сети, Гц	50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	36
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
- относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	80

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Эллипсометр спектральный OptiReader™	–	1 шт.
Набор из пяти валидационных трубок	–	1 шт.
Шестигранный винт	–	1 шт.
Блок питания	–	1 шт.
Шнур питания (европейский разъем)	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 059.М44-19	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 059.М44-19 «ГСИ. Эллипсометры спектральные OptiReader™. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 02 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон единицы длины в области измерений толщины оптических покрытий в диапазоне значений от 10 до 1000 нм.

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

Знак поверки наносится на корпус эллипсометра в соответствии с рисунком 2.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к эллипсометрам спектральным OptiReader™

Локальная поверочная схема ФГУП «ВНИИОФИ» для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 10 до 1000 нм, утвержденная 08.08.2019г

Техническая документация «Petroleum Analyzer Company, L.P.», США

**Изготовитель**

«Petroleum Analyzer Company, L.P.», США  
Адрес: 8824 Fallbrook Drive Houston, TX 77064-9912, USA  
Телефон: +1-281-940-1803  
Web-сайт: <http://www.paclp.com>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Неолаб» (ООО «Неолаб»)  
ИНН 7704642007  
Адрес: 119034, г. Москва, Еропкинский пер., д. 16  
Телефон: +7 (495) 648-60-80  
Web-сайт: [www.neolabllc.ru](http://www.neolabllc.ru)  
E-mail: [sales@neolabllc.ru](mailto:sales@neolabllc.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 437-56-33  
Факс: +7 (495) 437-31-47  
Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.