

Алматы (7273)495-231  
 Ангарск (3955)42-70-58  
 Архангельск (8182)63-90-72  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-42  
 Белгород (4735)40-23-142  
 Благовещенск (4162)35-142-07  
 Брянск (4232)59-03-52  
 Владивосток (423)249-42-31  
 Владикавказ (8672)42-90-42  
 Владимир (4935) 49-43-18  
 Волгоград (844)278-03-42  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-142

Ижевск (3412)26-03-58  
 Иваново (4932)77-34-06  
 Иркутск (395)279-98-46  
 Казань (843)206-01-42  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4242)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Коломна (4966)23-41-49  
 Кострома (4942)77-07-42  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Курган (4352)50-90-47  
 Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (4219)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-142-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12  
 Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Ноябрьск (3496)41-32-12  
 Новосибирск (383)357-86-73  
 Ноябрьск (3496)41-32-12  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4262)44-53-42  
 Оренбург (4232)37-68-04  
 Пенза (8412)35-31-16  
 Петрозаводск (8142)55-98-37  
 Псков (8112)59-10-37

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-142  
 Самара (846)206-03-16  
 Саранск (8342)35-96-24  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)35-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56  
 Смоленск (4212)29-41-42  
 Сочи (862)242-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13  
 Сыктывкар (8212)42-95-17  
 Сургут (3462)77-98-42  
 Тамбов (4752)50-40-97

Казахстан (772)734-952-31

Тверь (4352)63-31-42  
 Тольятти (8435)63-91-07  
 Томск (8335)98-41-53  
 Тула (4272)33-79-87  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Улан-Удэ (3012)59-97-51  
 Ульяновск (8435)24-23-59  
 Уфа (347)359-42-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Чебоксары (8435)42-53-07  
 Челябинск (421)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-142  
 Чита (3035)38-34-83  
 Якутск (4112)23-90-97  
 Ярославль (4422)69-52-93

<https://okb-spectr.nt-rt.ru> || [ork@nt-rt.ru](mailto:ork@nt-rt.ru)

# Оптико-эмиссионный спектрометр для диагностики двигателей и других механизмов МФС-11. Технические характеристики

## Технические характеристики

**Оптическая система:** по схеме Пашена Рунге с кругом Роуленда 0.5м, спектральный диапазон 190-425 нм. С возможностью расширения до 590 нм.

**Приемники излучения** – 11 многоэлементных линейных детекторов.

**Штатив:** специализированный штатив с кварцевым диском и регулируемой скоростью вращения для обеспечения стабильной подачи в аналитический промежуток масла различной вязкости. Имеется специальный адаптер для анализа консистентных смазок.

**Источник возбуждения:** низковольтная искра/дуга с цифровым управлением



|                                                           |                              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
| Ток плазмы                                                | 5...40 А                     |
| Длительность разрядного импульса                          | 150 мкс ... постоянная дуга  |
| Частота                                                   | 50...250 Гц                  |
| Полярность                                                | Прямая, Обратная, Переменная |
| Диапазон измеряемых концентраций примесей в маслах        | 0,2...1000 г/тн. (ppm)       |
| Диапазон измеряемых концентраций элементов в материалах   | 0,001% - десятки %           |
| Диапазон вязкости анализируемого масла (по SAE)           | 0 - 90                       |
| Относительная погрешность (в зависимости от концентрации) | 0,5%...5%                    |
| Время анализа                                             | 10...40 с                    |

## Условия эксплуатации:

Температура 15...25°C, максимальная скорость изменения  $\pm 1^\circ\text{C}/\text{час}$

Относительная влажность  $\leq 80\%$

**Требования к электропитанию:** напряжение 220 В 50 Гц,

Максимально потребляемая мощность 1,5 кВт

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Габаритные размеры | 834x995x520 мм |
| Вес                | 80 кг          |

# МФС-11 Оптико-эмиссионный спектрометр для диагностики двигателей и других механизмов

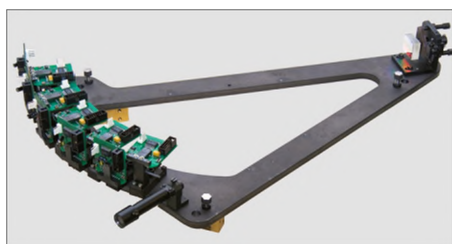
МФС-11 – компактный надежный современный прибор для анализа моторных и трансмиссионных масел на продукты износа деталей двигателей и других механизмов в процессе их эксплуатации. Спектрометр используется для диагностики двигателей, трансмиссий, других механизмов самолетов, локомотивов, грузовиков, тракторов и т.д. Это прибор нового поколения, сочетающий достоинства хорошо зарекомендовавшего себя

спектрометра МФС-7 с самыми современными техническими решениями.

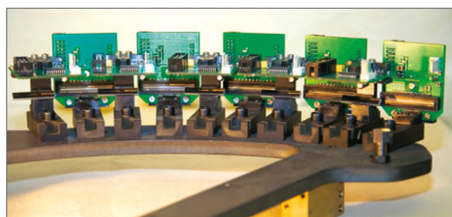
Важным преимуществом новых спектрометров является возможность регистрировать весь спектр анализируемого образца, что позволяет помимо анализа содержания заранее определенных элементов быстро обнаруживать новые включения и примеси. Спектрометр не требует продувки аргоном.

Современная конструкция в сочетании с применением надежных и проверенных компонентов обеспечивает выполнение норм точности и диапазонов измерения концентраций элементов в соответствии с требованиями ГОСТ и других нормативных документов. Вот почему МФС-11 – прекрасный прибор для мониторинга состояния карьерной техники, подвижного состава железных дорог, самолетов и т.д.

## Оптическая система



Оптическая система построена по схеме Папена-Рунге с диаметром круга Роланда 0.5 м. Для обеспечения пространственной стабильности спектра все оптические элементы установлены на единой платформе, имеющей хорошую теплопроводность.



В качестве приемников излучения используются линейные CCD детекторы. Оригинальная конструкция установки детекторов без мертвых зон позволяет регистрировать весь спектр целиком во всем диапазоне работы прибора. Регистрация всего спектра, а не отдельных линий, как в случае использования фотоумножителей, открывает практически неограниченные возможности по анализу различных материалов на одном приборе.

## Штатив



МФС-11 снабжен штативом оригинальной конструкции, который позволяет анализировать различные машинные масла на продукты износа двигателей и других механизмов.

Для ввода в штатив жидких образцов масел используется вращающийся кварцевый диск.

Скорость вращения диска задается при создании аналитической программы в зависимости от вязкости анализируемых масел.

Анализ консистентных смазок осуществляется из канала угольного электрода при помощи специального адаптера. При необходимости, возможен анализ металлических образцов.

Не требует продувки аргоном.

## Источник возбуждения спектра

Компактный, высокостабильный источник низковольтной искры/дуги с цифровым управлением и стабилизацией

разрядного тока. Амплитуда и форма тока в разряде, а также длительность и частота следования разрядных импульсов могут регулироваться в большом диапазоне. Благодаря этому источник обеспечивает элементный анализ самых разнообразных масел, металлов, сплавов и других материалов.

Автоматизированное управление всеми параметрами генератора обеспечивает:

- выбор оптимальных параметров разряда;

- переключение режимов разряда: возможно использование до 5 различных режимов, в течение одного анализа, включая высокоэнергетический обжиг;
- комбинирование дуговых и искровых режимов, а также их полярности позволяет анализировать как высокие, так и следовые концентрации.

- автоматическое задание параметров генератора при выборе аналитической программы.

Все это повышает точность анализа и расширяет аналитические возможности спектрометра.

## Система регистрации

Система регистрации обеспечивает управление узлами спектрометра, его тестирование, измерение и обработку аналитических сигналов. Использование самой современной элементной базы позволило уменьшить габариты и снизить энергопотребление. Благодаря

высокоскоростному USB интерфейсу весь зарегистрированный спектр (около 40000 значений) передается в компьютер практически мгновенно.

## Программа WCcd

Прекрасный инструмент для работы лаборанта. Проведение анализа и выполнение операций проводятся из одного рабочего окна программы. Широкие возможности программы включают в себя средства работы со спектрами, средства получения и обработки аналитических результатов, позволяет проводить точный количественный анализ образцов.

Программа имеет обширные базы спектральных линий. Удобство и простота позволяет пользователю обучиться программе управления прибором во время проведения пусконаладочных работ без дополнительного приезда на завод-изготовитель.

- регистрация всего спектра анализируемого образца
- детальное изучение контура отдельной спектральной аналитической линии
- учет влияния на аналитическую линию соседних линий и фона
- построение градуировочных графиков в линейном или логарифмическом масштабе, с учетом взаимных влияний элементов, учетом разбавления основы и т.д.
- корректировка градуировочных графиков различным способом
- автоматический контроль положения спектра и корректировка положения спектра
- автоматическое определение марки материалы по результатам анализа

Программа управления спектрометром WCcd (версия 2.345)

Анализ методики: Сталь\_ср\_лет(2)\_367.mth (не сохранена)

Концентрации, полученные при анализе

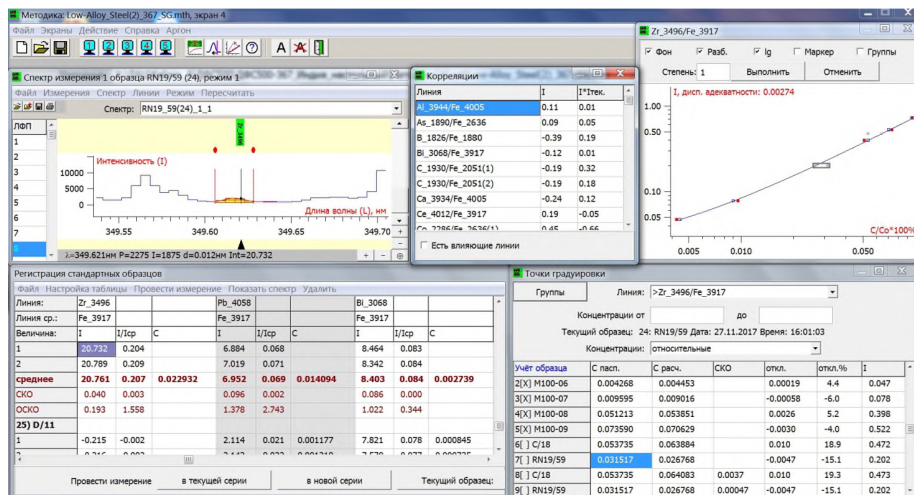
Место проведения анализа: \_\_\_\_\_

Фамилия оператора: \_\_\_\_\_

| Элемент    | M100-02   | M100-04   | M100-05   | M100-07   | M100-10   | 1366      | ISO002    | ISO005    | 12X 10180 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Основа(Fe) | 93.861219 | 93.817138 | 93.766889 | 93.835430 | 93.656283 | 94.783973 | 99.753085 | 99.373573 | 98.269546 |
| Mn         | 0.152025  | 1.877286  | 1.600208  | 0.999329  | 0.105185  | 0.258104  | 0.102947  | 0.027797  | 0.817070  |
| Cr         | 3.937086  | 2.454541  | 1.984273  | 0.999493  | 0.050996  | 2.515234  | 0.015280  | 0.045996  | 0.101112  |
| Ni         | 0.052202  | 0.499045  | 1.025297  | 2.024975  | 4.058016  | 0.054061  | 0.011460  | 0.071062  | 0.108463  |
| Si         | 0.591767  | 0.073612  | 0.251578  | 0.297757  | 0.115587  | 0.178356  | 0.030464  | 0.042642  | 0.205431  |
| V          | 0.398440  | 0.001878  | 0.294827  | 0.103859  | 0.475360  | 0.153473  | 0.001214  | 0.091381  | 0.001850  |
| Ti         | 0.019990  | 0.298824  | 0.012802  | 0.205723  | 0.000285  | 0.002270  | 0.009076  | 0.094684  | 0.001366  |
| C          | 0.096776  | 0.193633  | 0.251698  | 0.492209  | 0.974441  | 0.342678  | 0.003153  | 0.008126  | 0.168973  |
| Co         | 0.011202  | 0.050545  | 0.100861  | 0.004745  | 0.004125  | 0.017305  | 0.001084  | 0.008569  | 0.011752  |
| Al         | 0.007999  | 0.091663  | 0.041444  | 0.032384  | 0.074146  | 0.029194  | 0.051600  | 0.322596  | 0.022376  |
| Ca         | 0.000137  | 0.000096  | 0.000324  | 0.001913  | 0.003149  | 0.000257  | 0.000112  | 0.000097  | 0.000642  |
| As         | 0.001116  |           | 0.021867  | 0.044037  | 0.000069  | 0.023081  | 0.000713  | 0.002080  | 0.005554  |
| Zr         |           | 0.000171  | 0.000200  | 0.008619  | 0.091230  |           |           |           |           |
| Pb         | 0.000438  | 0.003943  | 0.003143  | 0.016228  | 0.088763  | 0.006848  | 0.001616  | 0.001482  | 0.002736  |
| Sb         | 0.007673  | 0.044892  | 0.075359  | 0.009412  | 0.015447  | 0.004931  | 0.005377  | 0.004755  | 0.006051  |
| Cu         | 0.071991  | 0.111155  | 0.389711  | 0.205172  | 0.052641  | 0.099977  | 0.007701  | 0.069470  | 0.178632  |
| Nb         | 0.097776  | 0.020335  | 0.047819  | 0.010674  | 0.001571  | 0.001234  | 0.000900  | 0.000894  | 0.000933  |
| Zn         | 0.000476  | 0.000510  | 0.001817  | 0.000965  | 0.000489  | 0.000688  | 0.000170  | 0.000436  | 0.002659  |

Текущий образец: 12X 10180 Дата: 28.11.2017, Время: 16:00:23

Анализировать новый образец Удалить столбец Очистить таблицу Выделить все Отменить выделение



Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)42-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-42  
Белгород (4735)40-23-142  
Благовещенск (4162)35-142-07  
Брянск (4232)59-03-52  
Владивосток (423)249-42-31  
Владикавказ (8672)42-90-42  
Владимир (4935) 49-43-18  
Волгоград (844)278-03-42  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-142

Ижевск (3412)26-03-58  
Иваново (4932)77-34-06  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-42  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4242)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-42  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (4352)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (4219)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-142-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)357-86-73  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4262)44-53-42  
Оренбург (4232)37-68-04  
Пенза (8412)35-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-142  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)35-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)35-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4212)29-41-42  
Сочи (862)242-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сыктывкар (8212)42-95-17  
Сургут (3462)77-98-42  
Тамбов (4752)50-40-97

Казахстан (772)734-952-31

Тверь (4352)63-31-42  
Тольятти (8435)63-91-07  
Томск (3835)98-41-53  
Тула (4272)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Ульяновск (8435)24-23-59  
Уфа (347)359-42-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8435)42-53-07  
Челябинск (421)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-142  
Чита (3035)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4422)69-52-93