

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.П. Собина

"08" 06 2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы вязкости Omnitek

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 127-251-2020

Екатеринбург

2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
- 2 **ИСПОЛНИТЕЛЬ** ведущий инженер лаб. 251, к.т.н. Мигаль П.В.
- 3 **СОГЛАСОВАНА** и.о. директора УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	4
4	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
5	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
7	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
8	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
10	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
12	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
13	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10

Дата введения в действие:

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы вязкости Omnitek (далее – анализаторы), выпускаемые фирмой «Omnitek B.V.», Нидерланды. Анализаторы подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке. Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора:

- к ГЭТ 17-2018 «Государственному первичному эталону единиц динамической и кинематической вязкости жидкости» в соответствии с приказом Росстандарта от 05.11.2019 г. № 2622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей» посредством применения стандартных образцов вязкости жидкости: ГСО 8586-2004 ÷ ГСО 8605-2004 (РЭВ 2 ÷ РЭВ 60000).

1.3 Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

- Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

- Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»;

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

- Приказ Росстандарта от 05.11.2019 г. № 2622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей».

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр	8	да	да
Подготовка к поверке и опробование	9	да	да
Проверка программного обеспечения	10	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	11	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций проводится настройка анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +29
- относительная влажность, % не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке анализаторов допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие РЭ на анализаторы и настоящую методику поверки.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
- Стандартные образцы вязкости жидкости: ГСО 8586-2004 ÷ ГСО 8605-2004 (РЭВ 2 ÷ РЭВ 60000)	интервал аттестованных значений кинематической вязкости при температурах: (20,00±0,01) °С, (40,00±0,01) °С, (50,00±0,01) °С, (80,00±0,01), (100,00±0,01) °С от 1,7 до 60000 мм ² /с; интервал границ относительной погрешности аттестованных значений (при Р=0,95) от ±0,2 до ±0,3 %
Термогигрометр	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п. 4

6.2 Стандартные образцы, применяемые для поверки, должны иметь действующий паспорт, средства измерений должны быть поверены.

6.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность передачи единицы вязкости жидкостей поверяемому анализатору.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Анализатор готовят к работе в соответствии с РЭ.

9.2 Стандартные образцы, используемые при поверке, подготавливают согласно их паспортов; средства измерений, используемые при поверке, подготавливают согласно их эксплуатационной документации.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных внешнего программного обеспечения (далее - ПО) анализаторов следующим образом: наименование ПО OmniTek Viscosity идентифицируется при запуске ПО на рабочем столе персонального компьютера. На правой стороне экрана «Status Overview» (Обзор состояния) видна версия ПО (рисунок 1).

Идентификационное наименование и номер версии внешнего ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

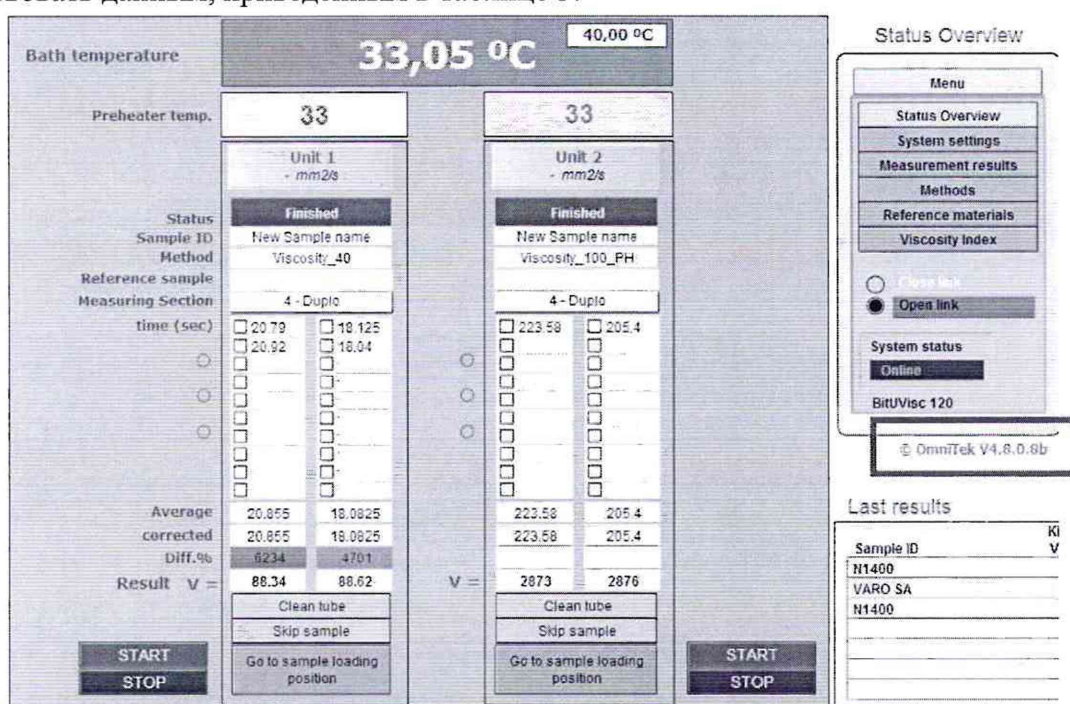


Рисунок 1 – Определение номера версии внешнего ПО для анализаторов

10.2 Проводят проверку идентификационных данных встроенного ПО для анализаторов модели S-flow IV⁺ (которое загружается на сенсорном экране при включении анализатора) следующим образом: нажимают вкладку «About» и смотрят идентификационное наименование и номер версии ПО (рисунок 2).

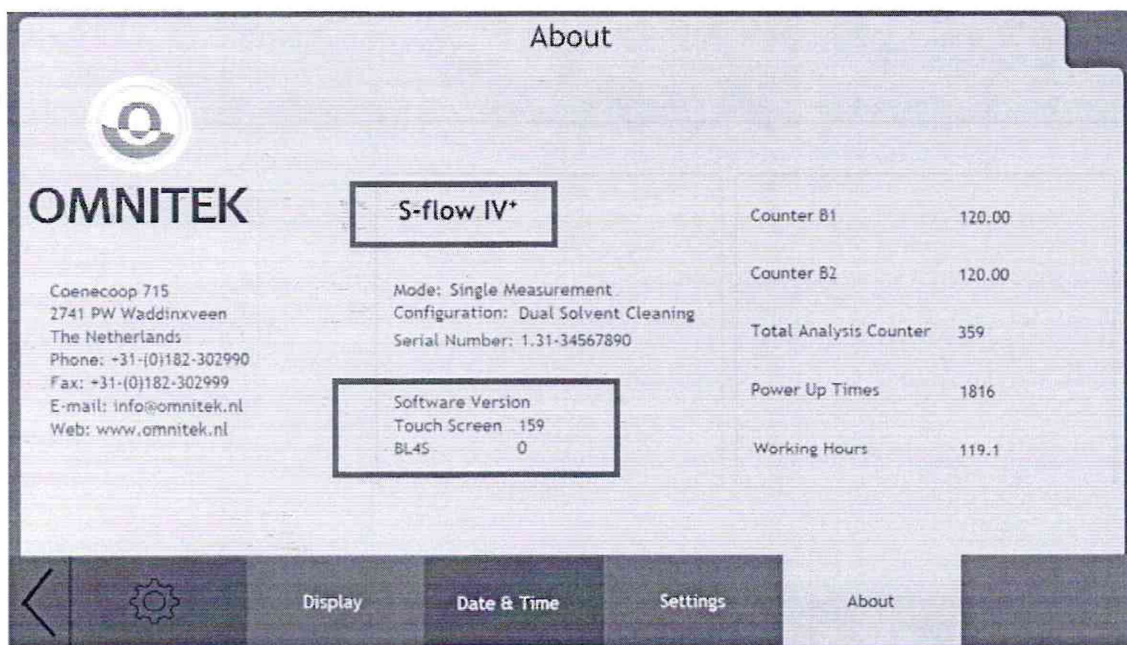


Рисунок 2 – Определение наименования и номера версии встроенного ПО для анализаторов модели S-flow IV⁺

Идентификационное наименование и номер версии встроенного ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модели		
	внешнее ПО	встроенное ПО	
Идентификационные данные (признаки)	U-Visc 110, U-Visc 120, U-Visc 210, U-Visc 220, BitUVisc 110, BitUVisc 120, S-flow IV ⁺	U-Visc 110, U-Visc 120, U-Visc 210, U-Visc 220, BitUVisc 110, BitUVisc 120	S-flow IV ⁺
Идентификационное наименование ПО	OmniTek Viscosity	недоступно	S-flow IV ⁺
Номер версии ПО (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.8.0.0	недоступно	не ниже 159
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости

11.1.1 Проверку относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости проводят с помощью стандартных образцов по таблице 2.

11.1.2 Учитывают комплектность анализаторов стеклянными мультидиапазонными вискозиметрами типа Уббелюде и стеклянными вискозиметрами Гуйона (далее – вискозиметры). Каждый вискозиметр имеет заводской номер. К вискозиметру прилагается сертификат, где указан диапазон измерений кинематической вязкости. Диапазоны измерений

кинематической вязкости вискозиметров, которыми могут комплектоваться анализаторы по требованию заказчика приведены в таблице 4 настоящей методики поверки.

11.1.3 Проверку относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости проводят на каждом вискозиметре, которым укомплектован анализатор.

11.1.4 Температуру измерения кинематической вязкости выбирают по требованию заказчика: 20 °С; 40 °С; 50 °С; 80 °С; 100 °С. Соответственно стандартные образцы должны иметь аттестованные значения кинематической вязкости при выбранной температуре.

11.1.5 Выбирают из стандартных образцов по таблице 2 те стандартные образцы, которые будут соответствовать диапазону измерений кинематической вязкости вискозиметров из комплекта поставки. Допускается при периодической поверке проводить измерения одного стандартного образца с аттестованным значением кинематической вязкости наиболее приближенным к значениям кинематической вязкости измеряемых проб заказчика.

11.1.6 Устанавливают требуемую температуру бани. Заданный температурный режим должен быть выдержан не менее 30 минут.

11.1.7 В соответствии с РЭ анализаторов для моделей U-Visc 110, U-Visc 120, U-Visc 210, U-Visc 220, BitUVisc 110, BitUVisc 120 устанавливают емкость со стандартным образцом в автоподатчик; для модели S-flow IV⁺ набирают требуемый объем стандартного образца в дозатор жидкости или устанавливают емкость с образцом в автоподатчик (при его наличии). С помощью ПО устанавливают параметры измерения и запускают процесс измерения кинематической вязкости. Процесс измерения для *i*-го стандартного образца на *k*-ом вискозиметре повторяют не менее трех раз.

11.1.8 Повторяют процесс измерения не менее трех раз по п.11.1.7 для других стандартных образцов на *k*-ом вискозиметре.

11.1.9 Повторяют процесс измерения по п.11.1.7, п.11.1.8 на других вискозиметрах.

11.2 Проверка относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости

11.2.1 Проверку относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости проводят одновременно с проверкой относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости по п. 11.1.

11.3 Проверка диапазона измерений кинематической вязкости

11.2.1 Проверку диапазона измерений кинематической вязкости проводят одновременно с проверкой относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости по п.11.1. и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости по п.11.2.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Рассчитывают относительную неисключенную систематическую погрешность измерений кинематической вязкости НСП v_{ik} , %, для каждого результата измерений по формуле

$$\text{НСП}v_{ik} = \frac{(|v_{jik} - v_{coi}| + |\Delta v_{coi}|)}{v_{coi}} \cdot 100, \quad (1)$$

где v_{jik} - j -ый результат измерения кинематической вязкости i -го стандартного образца на k -ом вискозиметре, $\text{мм}^2/\text{с}$;

v_{coi} - аттестованное значение кинематической вязкости i -го стандартного образца, $\text{мм}^2/\text{с}$.

Δv_{coi} – абсолютная погрешность аттестованного значения кинематической вязкости i -го стандартного образца, $\text{мм}^2/\text{с}$.

12.2 Рассчитывают относительное среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости Sv_{ik} , %, по формуле

$$Sv_{ik} = \frac{100}{\bar{v}_{ik}} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (v_{jik} - \bar{v}_{ik})^2}{n-1}}, \quad (2)$$

где v_{jik} - j -ый результат измерения кинематической вязкости i -го стандартного образца на k -ом вискозиметре, $\text{мм}^2/\text{с}$;

$\bar{v}_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n v_{jik}}{n}$ - среднее арифметическое результатов измерений кинематической вязкости i -го стандартного образца на k -ом вискозиметре, $\text{мм}^2/\text{с}$;

$j = 1, \dots, n$, n - количество измерений.

12.3 Полученные значения относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости и относительного среднеквадратического отклонение случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

12.4 За диапазон измерений кинематической вязкости анализатора принимают диапазоны измерений вискозиметров (в соответствии с таблицей 4 настоящей методики поверки), которыми укомплектован анализатор, если полученные значения относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости и относительного среднеквадратического отклонение случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости, рассчитанные по формулам (1) и (2), удовлетворяют требованиям таблицы 3. В свидетельстве о поверке указывают диапазон измерений каждого вискозиметра.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели		
	U-Visc 110, U-Visc 120, U-Visc 210, U-Visc 220	BitUVisc 110, BitUVisc 120	S-flow IV ⁺
Диапазон измерений кинематической вязкости, $\text{мм}^2/\text{с}$ ¹	от 0,5 до 25000	от 0,5 до 100000	от 0,5 до 3000
Пределы допускаемой относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости, %, в поддиапазонах измерений: - от 0,5 до 1000 $\text{мм}^2/\text{с}$ включ. - св. 1000 до 10000 $\text{мм}^2/\text{с}$ включ. - св. 10000 до 25000 $\text{мм}^2/\text{с}$ включ. - св. 25000 до 100000 $\text{мм}^2/\text{с}$ включ.	$\pm 0,35$ $\pm 0,42$ $\pm 0,54$ -	$\pm 0,35$ $\pm 0,42$ $\pm 0,54$ $\pm 0,80$	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ - -
Предел относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости, %	0,1	0,1	0,1

¹Указан максимальный диапазон измерений кинематической вязкости; диапазон измерений кинематической вязкости зависит от установленных вискозиметров, которыми комплектуются анализаторы при заказе в соответствии с таблицей 4

Таблица 4 – Диапазоны измерений кинематической вязкости стеклянных мультидиапазонных вискозиметров типа Уббелоде и стеклянных вискозиметров Гуйона

Диапазоны измерений кинематической вязкости, мм ² /с		
100-кратные мультидиапазонные вискозиметры типа Уббелоде	20-кратные мультидиапазонные вискозиметры типа Уббелоде	стеклянные вискозиметры Гуйона
от 0,15 до 15	от 0,75 до 15	от 0,3 до 2,0
от 0,5 до 50	от 1,25 до 25	от 0,6 до 4,0
от 1,0 до 100	от 2,5 до 50	от 0,9 до 6,0
от 1,5 до 150	от 5 до 100	от 1,5 до 10
от 2,5 до 250	от 7,5 до 150	от 2,1 до 14
от 5 до 500	от 12,5 до 250	от 3,0 до 20
от 10 до 1000	от 25 до 500	от 6,0 до 40
от 15 до 1500	от 50 до 1000	от 9,0 до 60
от 25 до 2500	от 75 до 1500	от 15 до 100
от 50 до 5000	от 125 до 2500	от 21 до 140
от 100 до 10000	от 250 до 5000	от 30 до 200
от 150 до 15000	от 500 до 10000	от 60 до 400
от 250 до 25000	от 750 до 15000	от 90 до 600
-	от 1250 до 25000	от 150 до 1000
-	от 2500 до 50000	от 300 до 2000
-	от 5000 до 100000	от 450 до 3000
-	от 6000 до 120000	-

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Ведущий инженер лаб. 251 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 П.В. Мигаль