

**Научно-производственное предприятие
"Техноприбор"**

**Фотометрический счётный анализатор
механических примесей
ГРАН –152.1**

Руководство по эксплуатации
ДСКШ.414216.131РЭ



СОГЛАСОВАНО

"Методика поверки"

Главный метролог ВНИИОФИ

Москва

Оглавление

1	Устройство и работа анализатора	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Условия эксплуатации	3
1.4	Конструкция анализатора	3
1.5	Метод измерения	6
1.6	Система автоматической калибровки	6
2	Использование анализатора по назначению	8
2.1	Эксплуатационные ограничения	8
2.2	Указания мер безопасности	8
2.3	Ввод анализатора в эксплуатацию	8
2.3.1	Подготовка анализатора к работе	8
2.3.2	Опробование анализатора	9
2.4	Управление анализатором	9
2.4.1	Режимы работы анализатора	9
2.4.2	Как установить нужный Вам режим?	9
2.4.3	"ДА" в ответ на вопрос: "ПОДСЧЕТ ЧАСТИЦ?"	10
2.4.4	"ДА" в ответ на вопрос: " КАЛИБРОВКА 100 [мкм]?"	10
2.4.5	"ДА" в ответ на вопрос: "ПОДСЧЕТ В ПОТОКЕ?"	11
2.4.6	"ДА" в ответ на вопрос: "Автодиагностика?"	12
2.4.7	Выбран режим "Оценка погрешности счета"	12
2.4.8	Выбран режим "Оценка размера эквивалентной частицы"	12
2.5	Завершение работы	13
3	Техническое обслуживания анализатора	13
3.1	Настройка порогов компараторов	13
3.2	Калибровка анализатора	13
3.3	Замена источника света	13
3.4	Замена пассика мешалки	14
3.5	Промывка кюветы	14
3.6	Заправка ленты в цифropечатающее устройство (принтер)	14
4	Неисправности и способы их устранения	15
5	Методика поверки	15
5.1	Операции поверки	15
5.2	Средства поверки	15
5.3	Требования к квалификации поверителя	16
5.4	Требования безопасности	16
5.5	Условия поверки и подготовка к ней	16
5.6	Проведение поверки	16
5.6.1	Внешний осмотр	16
5.6.2	Опробование	17
5.6.3	Определение метрологических характеристик	20
5.7	Оформление результатов поверки	21
	Приложение А	22

1 УСТРОЙСТВО И РАБОТА АНАЛИЗАТОРА

1.1 Назначение

Фотометрический счетный анализатор механических примесей ГРАН-152.1 (далее: анализатор) предназначен для определения уровня загрязненности жидкостей частицами механических примесей путем селективного подсчета числа частиц различных размеров, взвешенных в определенном объеме проверяемой жидкости.

Детали гидравлического тракта анализатора выполнены из стали Х18Н10Т, фторопласта, полиамида и стекла, что делает анализатор пригодным для работы с любыми жидкостями, не взаимодействующими с указанными веществами.

Анализ результатов подсчета выполняется в соответствии с ГОСТ 17216 "Промышленная чистота. Классы чистоты жидкостей".

Анализатор внесен в Государственный реестр средств измерения за номером 22979-02.

1.2 Технические характеристики

1.2.1. Вязкость анализируемой жидкости:	не более 100 м ² /см. от 4 до 17.
1.2.2. Класс чистоты анализируемой жидкости (ГОСТ 17216):	от 5 до 10 мкм; от 10 до 25 мкм; от 25 до 50 мкм; от 50 до 100 мкм; более 100 мкм.
1.2.3. Анализатор делит частицы примеси на группы:	не более ± 2%. 10, 25 или 50 см ³ .
1.2.4. Относительная погрешность подсчета частиц	не более ± 2%.
1.2.5. Объем анализируемой дозы:	10, 25 или 50 см ³ .
1.2.6. Относительная погрешность объема дозы:	не более ± 2%.
1.2.7. Время установления рабочего режима:	не более 15 мин.
1.2.8. Напряжение питания при частоте от 49 до 51 Гц:	от 187 до 242 В.
1.2.9. Потребляемая мощность:	не более 100 ВА.
1.2.10. Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм:	500×350×500.
1.2.11. Масса:	не более 26 кг.
1.2.12. Полный средний срок службы:	не менее 10 лет.
1.2.13. Степень защиты по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89):	IP40.

1.3 Условия эксплуатации

1.3.1. Параметры окружающей среды:	
температура:	от 10 до 35°С;
относительная влажность воздуха при 25 °С (без конденсации влаги при более низких температурах):	от 45 до 75%;
атмосферное давление:	от 84 до 106,7 кПа.
1.3.2. Синусоидальные вибрации по ГОСТ 12997	по группе L3

1.4 Конструкция анализатора

Общий вид анализатора представлен на рисунках 1, 2 и 3. Анализатор собран в двух объединенных в единую конструкцию металлических корпусах (А и Б), в которых размещены функциональные блоки:

- оптический блок;
- блок системы АСК;
- микропроцессорный блок управления и обработки данных;
- блок стабилизированных источников питания;
- электромеханическая мешалка;
- поршневой насос (дозатор).

Основные функциональные блоки анализатора выполнены съемными, что облегчает их замену и ремонт. Для удобства доступа к элементам электрической схемы анализатора его лицевая панель выполнена откидной.

На задней стороне анализатора (рис. 1) находятся:

- насос-дозатор (двигатель его привода помещен внутрь корпуса);
- разъем для кабеля питания;
- предохранитель цепей питания (0,25 А);
- разъем для кабеля цифроречепающего устройства (ЦПУ);

- разъемы и кабели для связи между блоками А и Б;
- кнопки разблокировки привода дозатора.

На лицевой панели анализатора (рис. 2) находятся:

- алфавитно-цифровой индикатор (АЦИ) (19) на который выводится информация о работе программы и возможных действиях оператора;
- светодиодная линейка (20) – индикатор работы компараторов;
- кнопка "ДА" (16) - разрешает исполнение подготовленной операции;
- кнопка "НЕТ" или "Другое" (17) - отказ от предложенной операции или числа;
- кнопка "Сброс" или "*" (18) - сброс программы в начальное положение;
- кнопка "Лента" (23) - продвижение ленты в принтере (ЦПУ);
- кнопка "МП" или "Reset" (24) - перезапуск процессора;
- выключатель "Принтер";
- выключатель "Мешалка";
- выключатель "Сеть".

На верхней поверхности анализатора (рис. 3) находятся:

- крышка гнезда для установки светофильтров (1);
- крышка окна для доступа к органам настройки и контрольным гнездам (2);
- крышка зеркала перископа для осмотра измерительной кюветы (3);
- выходной штуцер кюветы (6).

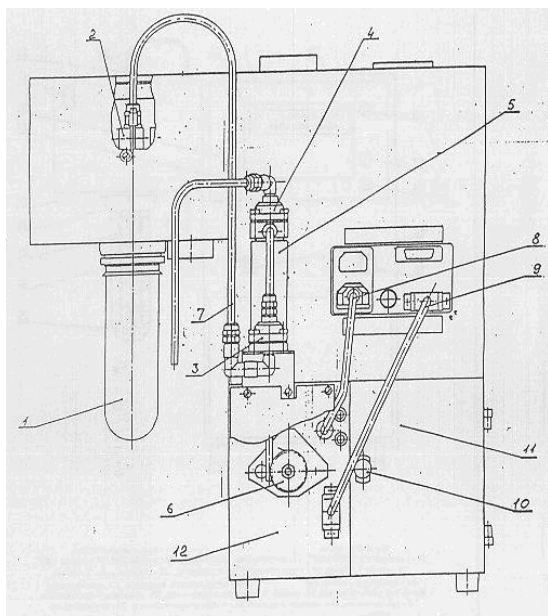


Рис. 1. Анализатор (вид сзади)

1 - пробоотборник; 2 - кювета; 3 - входной клапан; 4 - выходной клапан; 5 - цилиндр; 6 - привод поршня; 7 - соединительная трубка; 8 - кабель питания двигателя; 9 - кабель управления; 10 - винт; 11 - дверца; 12 - блок дозатора.

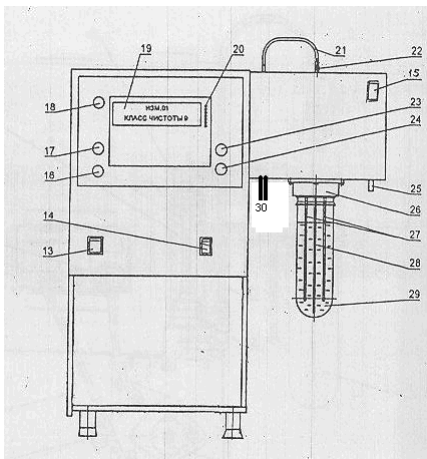


Рис. 2. Анализатор (вид спереди)

13 - выключатель "Сеть"; 14 - выключатель "Принтер"; 15 - выключатель "Мешалка"; 16 - кнопка "ДА"; 17 - кнопка "НЕТ"; 18 - кнопка "Сброс"; 19 - алфавитно-цифровой индикатор (АЦИ); 20 - "линейка" светодиодов; 21 - трубка; 22 - выходной штуцер кюветы; 23 - кнопка "Лента"; 24 - кнопка "МП" (Reset); 26 - гнездо мешалки; 27 - лопасти; 28 - отсасывающая трубка; 29 - пробоотборник; 30 - сливная трубка.

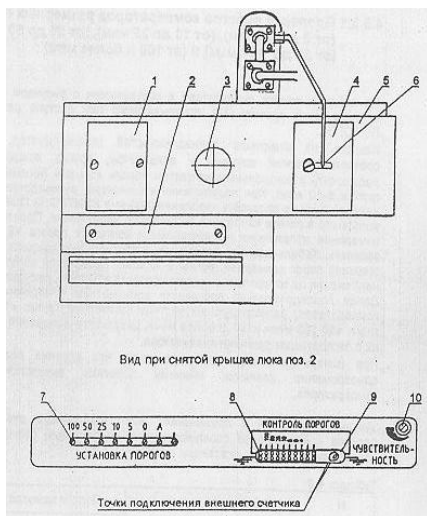


Рис. 3. Анализатор (вид сверху)

1 - крышка гнезда для установки светофильтров; 2 - крышка окна для доступа к потенциометрам настройки и контрольным гнездам; 3 - крышка зеркала перископа для осмотра измерительной кюветы; 4 - крышка отсека кюветы; 5 - кожух отсека кюветы; 6 - выходной штуцер кюветы; 7 - оси потенциометров настройки порогов; 8 - разъем контрольных точек компараторов; 9 - разъем для подключения внешнего счетчика; 10 - ось потенциометра "Чувствительность".

1.5 Метод измерения

Оптико-гидравлическая схема анализатора приведена на рис. 4.

Анализируемая жидкость (8) под воздействием разрежения создаваемого в цилиндре (20) поршневого насоса прокачивается через стеклянную кювету (5). Осветитель (1, 2) через зону регистрации кюветы и оптическую систему (10...16) посылает световой поток на фотоприемник (18).

Каждая из взвешенных в анализируемой жидкости частиц, проходя по зоне регистрации, кратковременно экранирует световой поток. При этом фотоприемник формирует электрический импульс, амплитуда которого пропорциональна площади поперечного сечения частицы (рис. 4).

Электрический сигнал фотоприемника поступает в микропроцессорный блок (19), где разделяется на входы пяти компараторов (пороговых устройств), на выходе которых формируются электрические импульсы в момент, когда напряжение сигнала превысит пороговое значение. Процессор сравнивает состояние выходов всех компараторов и зачисляет частицу в группу, соответствующую наибольшему из превышенных порогов, в соответствии с таблицей 1 (частицам неправильной формы он приписывает диаметры равных им по площади сферических частиц):

Таблица 1

Порог компаратора (мВ)	Эквивалентный диаметр учитываемых частиц (мкм)
$80 \pm 20\%$	$5 \leq d < 10$
$320 \pm 20\%$	$10 \leq d < 25$
$1900 \pm 20\%$	$25 \leq d < 50$
$4850 \pm 2\%$	$50 \leq d < 100$
$10000 \pm 2\%$	$100 \leq d$

Так как ГОСТ 17216 определяет класс чистоты в зависимости от числа частиц в 100 см^3 жидкости, а объем единичной пробы равен 10 , 25 или 50 см^3 , процессор умножает число импульсов, сосчитанных в каждой группе, на соответствующий коэффициент, сопоставляет результаты подсчёта с нормами стандарта и определяет класс чистоты анализируемой жидкости.

Полученная информация выводится на экран АЦИ и распечатывается ЦПУ.

Если нужен результат анализа именно 100 см^3 жидкости, следует выполнить два анализа с объемом 50 см^3 , и усреднить полученные результаты.

1.6 Система автоматической калибровки

Для поддержания стабильности метрологических характеристик анализатора он оснащен системой автоматической калибровки порогов (АСК), основными узлами которой являются калибровочная ячейка (15) с заключённым в ней калибровочным шариком известного размера (17) и пневматическое побудительное устройство (14). В нормальном режиме калибровочный шарик находится вне светового потока и не мешает измерениям.

В режиме калибровки каждое срабатывание пневматического побудителя заставляет шарик дважды (на взлете и при падении) пересечь световой поток в непосредственной близости от полевой диафрагмы (12), формирующей поле зрения оптической системы в измерительной кювете - зону регистрации. Плоскость полевой диафрагмы оптически сопряжена с плоскостью десятикратно увеличенного изображения зоны регистрации, и через них проходит один и тот же световой поток. Поэтому движение шарика диаметром 1 мм в плоскости изображения зоны регистрации создает на выходе фотоприемника (18) импульсы, амплитуда которых имитирует амплитуду импульсов, возникающих при проходе через кювету частиц в десять раз меньшего размера, т. е. диаметром 100 мкм .

Это позволяет системе АСК подобрать (и запомнить) такой коэффициент усиления сигнала фотоприемника, при котором число срабатываний компаратора с порогом 10000 мВ соответствует числу срабатываний побудителя.

Напряжения порогов срабатывания остальных компараторов устанавливаются при заводской наладке анализатора. Стабильность настройки соотношения между этими порогом гарантирует правильное распределение обнаруженных частиц по размерным группам.

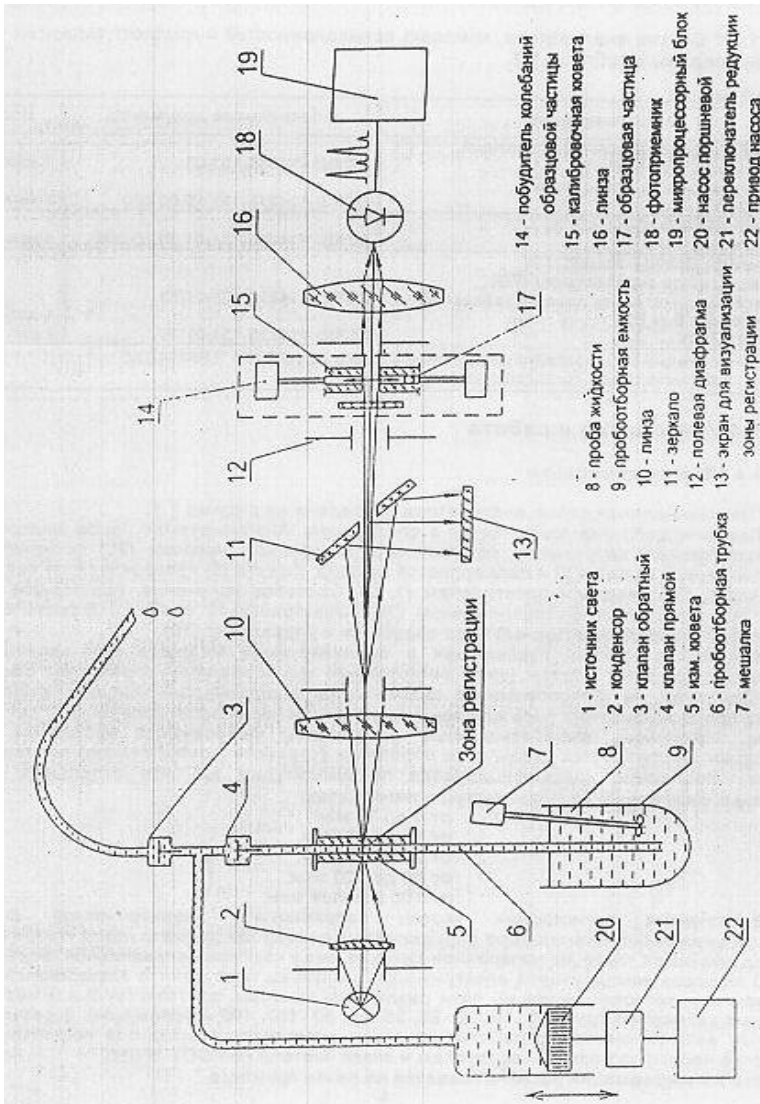


Рис. 4. Принципиальная оптико-гидравлическая схема анализатора ГРАН-152.1

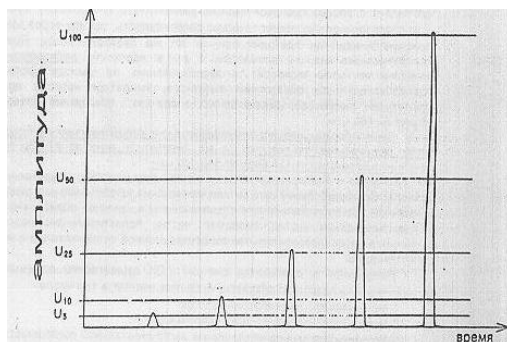


Рис. 5. Вид оциллограммы выходного сигнала фотоприемника

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

При работе анализатор не должен подвергаться механическим вибрациям и толчкам. В месте его установки не должно быть сильных электрических полей. Во время работы анализатора к его питающей электрической сети не разрешается подключать приборы, излучающие помехи, превышающие уровень допустимый для цифровых приборов лабораторного типа.

В случае необходимости перейти после анализа масел к анализу водных растворов (или от водных растворов к маслам), во избежание образования эмульсий гидравлический тракт следует тщательно отмыть.

2.2 Указания мер безопасности

Эксплуатировать анализатор имеют право только лица, ознакомившиеся с настоящим документом, правилами техники безопасности эксплуатации электроустановок и правилами работы в химических лабораториях. К ремонту анализатора допускаются только лица, прошедшие обучение на предприятии-изготовителе ("НПП "Техноприбор")

Анализатор должен быть подключен к сетевой розетке с тремя гнездами ("фаза", "ноль" и "земля").

Все виды ремонтных работ можно производить только после отключения анализатора от сети 220 В.

При необходимости анализа легковоспламеняющихся или легколетучих жидкостей измерения следует проводить в вытяжном шкафу.

2.3 Ввод анализатора в эксплуатацию

2.3.1 Подготовка анализатора к работе

- Если упаковочный ящик хранился или транспортировался при температуре ниже 15°C, его следует в течение шести часов выдержать, не вскрывая, в помещении.
- Откройте упаковочный ящик, извлеките анализатор и освободите его от упаковочного материала.
- Убедитесь в отсутствии внешних повреждений анализатора.
- Проверьте комплектность поставки по упаковочному листу.
- Освободите винты сухарей, крепящих пластмассовую трубку (7) к корпусу анализатора (рисунок 2) и накидную гайку, крепящую ее к входному клапану насоса. Снимите трубку. Вывинтите невыпадающий винт (10), открутите крышку (11) и поверните блок насоса по часовой стрелке до упора. Залейте с помощью шприца 10 см³ индустриального масла И-40А (ГОСТ 20799) в редуктор и 1 см³ - в подшипник двигателя РД09А. Верните блок на место и восстановите гидравлическую схему и механические крепления.
- Извлеките из упаковки ЦПУ, сетевой шнур и кабель управления дозатором и подсоедините их к соответствующим разъемам анализатора.
- Установите анализатор на рабочем столе (или в вытяжном шкафу) и подключите его сетевой шнур к сетевой розетке, имеющей заземляющий контакт. Заземляющий провод должен иметь сопротивление не более 0,6 Ом.

- Под сливной трубкой (23) установите емкость для сбора отработанных проб.
- 2.3.2 Опробование анализатора
- Залейте в пробоотборник (29) примерно 120 см³ анализируемой жидкости (пробы) и винтите его в основание мешалки (26) (рис. 1).
 - Включите выключатели "Сеть" и "Мешалка". Убедитесь в том, что лопасти (27) при вращении не задевают стенок, и через одну минуту выключите мешалку.
 - Действуя согласно указаниям раздела 2.4.2 выберите режим "Подсчет частиц", установите дозу "50 мл" и нижний предел размера частиц "< 5 мкм".
 - Запустите анализатор кнопкой "ДА". Результат анализа должен появиться на АЦИ анализатора и на ленте ЦПУ.
 - Повторите анализ при прежней настройке параметров.
 - Еще раз залейте 120 см³ пробы и дважды выполните анализ.

Анализатор считается пригодным к эксплуатации, если он выполнил все требуемые операции, из сливной трубки не появляются пузырьки воздуха и отсутствуют признаки течи.

2.4 Управление анализатором

2.4.1 Режимы работы анализатора

Режимы работы анализатора распадаются на две группы:

- а) основные режимы:
 1. "Подсчет частиц";
 2. "Калибровка 100";
 3. "Калибровка дозы";
 4. "Подсчет в потоке";
 5. "Автодиагностика".
- б) вспомогательные режимы технического обслуживания и поверки:
 1. "Оценка погрешности счета";
 2. "Оценка предельной концентрации";
 3. "Контроль счетчика частиц";
 4. "Оценка размера эквивалентной частицы d".

Режим "Подсчет в потоке" позволяет измерять загрязненность жидкости механическими примесями и определять ее класс чистоты по ГОСТ 17216, периодически отсасывая пробу из технологического потока. Результаты каждого измерения выводятся на экран АЦИ и на ЦПУ, на ленте которого регистрируются:

- порядковый номер измерения;
- класс чистоты пробы (предваряется буквой "К");
- класс чистоты по отдельным размерным группам (печатаются в скобках, начиная с группы частиц наименьшего размера).

В этом документе не описаны режимы, не используемые при эксплуатации:

- "Калибровка дозы" - этот режим используется при наладке анализатора после изготовления или ремонта. Калибровка не нарушится даже при серьезных повреждениях анализатора.
- "Оценка предельной концентрации" - предельной концентрацией считается такая концентрация примесей, когда в зону регистрации попадает более одной частицы - проверка этого параметра производится только при типовых испытаниях.
- "Контроль счетчика частиц" - проверяется стабильность работы счетчика частиц во время испытаний на устойчивость анализатора к механическим воздействиям.

2.4.2 Как установить нужный Вам режим?

При включении питания процессор устанавливает свою программу в исходную позицию и выводит на АЦИ заставку:

[a0.1] НПП ТЕХНОПРИБОР

Для перехода в программу выбора режима работы нажмите на кнопку "ДА". Процессор выведет на АЦИ вопрос:

от [a0.1.1]
до [a0.1.5] ПОДСЧЕТ ЧАСТИЦ
Согласны?

Нажимая на кнопку "НЕТ" просмотрите список режимов из пункта 2.4.1а. Найдя нужный Вам режим, нажмите на кнопку "ДА", и процессор перейдет к соответствующей подпрограмме.

Если Вы нажмете на кнопку "Сброс", процессор вернется на один шаг программы. При нажатии на кнопку "МП" процессор возвращается в исходное состояние, и на АЦИ вновь появляется заставка [а0.1].

2.4.3 "ДА" в ответ на вопрос: "ПОДСЧЕТ ЧАСТИЦ?"

На АЦИ выводится сообщение:

[a1.1]	Условия изм[ерения] 01. V=10 мл d>5 [мкм]	(10→25→50 мл; 5→10 мкм)
--------	--	-------------------------

Внимание: Из-за небольшого числа знаков в строке АЦИ приходится пользоваться нестандартными сокращениями. Здесь и далее мы будем показывать полный текст сообщения, а его "подразумеваемые" части заключать в квадратные скобки.

Нажимая на кнопку "НЕТ", просмотрите на АЦИ список возможных сочетаний объема пробы (10-25-50 мл) с минимальным диаметром обнаруживаемых частиц (5 или 10 мкм). Обнаружив нужное Вам сочетание, нажмите на кнопку "ДА", и процессор перейдет к автоматическому исполнению процедуры подсчета.

Если во время предыдущего подсчета частиц анализатор был выключен или обесточен по независимым от оператора причинам так, что поршень насоса остался в промежуточном положении, то после выполнения процедур по [a1.1] процессор выведет на АЦИ сообщение:

Слив жидкости

вернет поршень в исходное положение и продолжит выполнение программы. О ходе подсчета Вас известят сообщения на АЦИ:

[a1.2]	ПРОМЫВКА КЮВЕТЫ	Прокачивается доза, достаточная для очистки тракта от старой пробы
--------	--------------------	--

[a1.3]	n=87 Изм[ерение №] 01 V=1,7 мл 0,25 сек	По ходу процедуры <u>подчеркнутые</u> числа изменяются
--------	--	--

[a1.4]	n=1234 Изм[ерение №] 01 Счет завершен	Счет прекратится, когда через кювету придет заданный объем пробы.
--------	--	---

После выполнения расчетов результат определения класса чистоты пробы и распределения частиц по размерным группам печатается в ЦПУ, а на АЦИ выводится итоговое сообщение:

[a1.5]	Изм[ерение №] 01. Класс чистоты 12
--------	---------------------------------------

Если Вы нажмете на кнопку "Сброс", программа вернется на позицию [a1.1], готовая к анализу следующей пробы, номер которой увеличится на одну единицу.

Если ЦПУ не подключено или неисправно, нажмите на кнопку "ДА", и на АЦИ будет выведено число частиц с диаметрами от 5 мкм до 10 мкм, их доля в суммарном числе частиц и условный класс чистоты по этим частицам. При последующих нажатиях кнопки "ДА" будут выводиться результаты подсчета все более крупных частиц:

от [a1.5.1] до [a1.5.5]	N5 = 3600 57,3% K = 12	После вывода на АЦИ числа N100 программа возвращается в [a1.5]
----------------------------	--------------------------------	--

2.4.4 "ДА" в ответ на вопрос: " КАЛИБРОВКА 100 [мкм]?"

При выборе этого режима анализатор выполняет автоматическую калибровку коэффициента усиления сигналов фотоприемника и порога "100 мкм" по стандартному шарик, и на АЦИ выводится сообще-

ние:

[a2.1]

50-100 R = <u>255/78</u>

Через 1...2 минуты на АЦИ выводится итоговое сообщение:

[a2.2]

ФС-гранулометр ОТКАЛИБРОВАН

Нажмите на кнопку "ДА". Результат калибровки зафиксирован в энергонезависимой памяти процессора, и он вернется в состояние [a0.1.1].

Если вместо сообщения [a2.1] на АЦИ окажется сообщение:

[a2.3]

Чувствительность НИЖЕ НОРМЫ

 Подается звуковой сигнал

проверьте, не вызвано ли оно загрязнением кюветы, отказом источника света или нарушением его юстировки. После устранения причины повторите всю процедуру.

Если внешняя причина не найдена, нажмите на кнопку "ДА", и на АЦИ будет выведено сообщение:

[a2.3.1]

50 или 100 Подстрой[те] вручную

Откройте крышку окна доступа к органам настройки и с помощью тонкой отвертки подберите положение оси потенциометра "Чувствительность", при котором числа 50 и 100 появляются попеременно. Закройте окно и нажмите на кнопку "ДА". Анализатор повторит автоматическую калибровку, которая должна завершиться сообщением [a2.2].

2.4.5 "ДА" в ответ на вопрос: "ПОДСЧЕТ В ПОТОКЕ?"

На АЦИ выводится сообщение, аналогичное [a1.1]:

[a4.1]

Условия изм[ерения] 01. V=10 мл d>5 [мкм]
--

 (10→25→50 мл; 5→10 мкм)

Выберите нужное Вам сочетание объема пробы и минимального диаметра обнаруживаемых частиц последовательными нажатиями на кнопку "НЕТ". Подтвердите свой выбор кнопкой "ДА". На АЦИ появится сообщение:

[a4.2]

Измерение каждые 05 мин [?]

 (05→10→15→...→55→60)

Выберите нужный Вам интервал между отдельными анализами (до 60 минут) последовательными нажатиями на кнопку "НЕТ". Подтвердите свой выбор кнопкой "ДА". Анализатор сразу приступит к циклическому выполнению анализов, сопровождая их сообщениями вида:

[a4.3.1]

ПРОМЫВКА КЮВЕТЫ

 процесс продолжается около 4 секунд

[a4.3.2]

n= <u>87</u> Изм[ерение №] 01 t = <u>0,25</u> сек
--

 По ходу процедуры подчеркнутые числа изменяются

[a4.3.3]

n=1234 Изм[ерение №] 01 Счет завершен
--

 Счет прекратится, когда через кювету пройдет заданный объем пробы.

[a4.3.4]

Изм[ерение №] 01 K=12 До сл[едующего] изм[] <u>03:38</u>

 Это сообщение появится через 4...5 секунд после завершения счета частиц

Распечатав результат измерения в ЦПУ, процессор ждет окончания интервала между анализами и

возвращается в позицию [a4.3.1], прибавив единицу к номеру выполненного анализа.

Если ЦПУ не подключено или неисправно, во время паузы между анализами нажмите на кнопку "ДА". На АЦИ появятся результаты пяти последних анализов:

[a4.3.4.1]	02[00]	31 32 33 34 35	← номер текущей сотни анализов и номер-анализов (0 до 99) в ней
	K[гласс]	12 10 11 12 09	

По истечении установленной длительности паузы анализатор автоматически вернется в позицию [a4.3.1], прибавив единицу к номеру последнего анализа.

2.4.6 "ДА" в ответ на вопрос: "Автодиагностика?"

Процессор выводит на АЦИ название первого режима из пункта 2.4.1b:

от [b0.1.1]	Оценка погрешн[ости]
до [b0.1.4]	счета

Нажимая на кнопку "НЕТ", просмотрите весь список режимов группы b. Найдя нужный Вам режим, нажмите на кнопку "ДА", и процессор перейдет к соответствующей подпрограмме.

Если Вы нажмете на кнопку "Сброс", процессор возвратится в исходное состояние, и на АЦИ вновь появится заставка [a0.1].

2.4.7 Выбран режим "Оценка погрешности счета"

На АЦИ выводится сообщение:

от [b1.1.1]	Оценка погрешн[ости]	(100→50→25→10→5)
до [b1.1.5]	подсчета 100 мкм	

Нажимая на кнопку "НЕТ", выберите нужное значение порога и нажмите на кнопку "ДА". Процессор выполнит калибровку в режиме, аналогичном режиму [a1], ослабив сигнал фотоприемника в соответствии с выбранной Вами величиной порога.

По окончании калибровки на АЦИ выводится сообщение:

[b1.2.1]	Нажмите на кнопку "Сброс"	Подается звуковой сигнал
----------	------------------------------	--------------------------

Если Вы нажмете на кнопку "Сброс", на АЦИ появится команда:

[b1.2.2]	Установи[те] ноль внеш[него] счетчика
----------	--

Если Вы исполнили эту команду или не нажимали кнопку "Сброс" (внешний счетчик не подключен), нажмите на кнопку "ДА". Анализатор выполнит раздельный счет частиц, диаметры которых меньше и больше выбранного порога, иллюстрируя свою работу сообщениями на АЦИ:

[b1.2.3]	Идет подсчет... <u>127</u> < 50 < <u>110</u>	50 - выбранный порог
----------	---	----------------------

После выполнения 1000 отсчетов на АЦИ выводится оценка погрешности и результаты подсчетов, на которых она основана:

[b1.2.4]	Погрешн[ость] 0,2% 510 < 50 < 492
----------	--------------------------------------

Для оценки погрешности другого порога нажмите на кнопку "ДА" - программа возвратится в состояние [b1.1] - или выйдите из режима, нажав на кнопку "Сброс".

2.4.8 Выбран режим "Оценка размера эквивалентной частицы"

Анализатор начинает процедуру калибровки порога 100 мкм по стандартному шарикю. При этом на АЦИ выводится аналогичное [a2.1] сообщение:

[b2.4.1]	50-100 R = <u>255/78</u>
----------	-----------------------------

По окончании калибровки на АЦИ появляется команда:

[b2.4.2]

Введите контр[ольн]ый светофильтр

 В первый раз - СФ-1
во второй раз - СФ-2

Откройте крышку гнезда на верхней панели, вставьте светофильтр и закройте крышку. Нажмите на кнопку "ДА". Анализатор выключит схему АРУ и повторит процедуру калибровки при ослабленном световом потоке, после чего выведет на АЦИ сообщение:

[b2.4.3]

Измерено K=2,1 d=40 мкм

Запишите эти числа и нажмите на кнопку "ДА". На АЦИ появится команда:

[b2.4.4]

Удалить светофильтр

Выполните ее и нажмите на кнопку "ДА". После первого исполнения процедуры анализатор вернется в состояние [b2.4.2] для работы со вторым светофильтром. После второго исполнения анализатор вернется в исходное состояние.

2.5 Завершение работы

После завершения измерений отмойте гидравлический тракт анализатора от оставшихся в нем загрязнений. Для этого заполните пробоотборник соответствующим растворителем и выполните режим "Подсчет частиц" с объемом дозы 50 мл.

Уровень оставляемой в пробоотборнике жидкости должен быть выше кончика отсасывающей трубки не меньше чем на 10 мм.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ АНАЛИЗАТОРА

3.1 Настройка порогов компараторов

Настройка пороговых напряжений выполняется после изготовления или ремонта анализатора и ежегодно проверяется раз в год цифровым вольтметром (верхний предел измерения постоянного напряжения не менее 10 В, класс точности не хуже 1,0) в следующем порядке:

3.1.1 Удалите крышку окна доступа к потенциометрам настройки (рис. 5).

3.1.2 Присоедините кабель-адаптер из комплекта ЗИП к вольтметру и к гнезду "5 мкм" разъема контрольных точек. Если измеренное напряжение не удовлетворяет требованиям таблицы 1 раздела 1.5, установите необходимый уровень напряжения с помощью соответствующего подстроечного резистора. Выполните эти операции с порогом "10 мкм", "25 мкм", "50 мкм" и "100 мкм" и закройте крышку окна.

Если хотя бы один из порогов настроить невозможно, анализатор должен быть отправлен в ремонт.

3.2 Калибровка анализатора

Калибровка анализатора выполняется ежемесячно по методике раздела 2.4.4. Рекомендуется выполнять калибровку, когда кювета заполнена обычной для калибруемого прибора жидкостью (например, после очередного анализа).

3.3 Замена источника света

Замена отказавшего источника света (перегоревшей галогенной лампы) выполняется в следующем порядке:

3.3.1 Отверните на 1..2 оборота винт с накатанной головкой (рядом с выходным штуцером кюветы на верхней панели анализатора) и вывинтите два винта в правом торце блока. Вытяните кожух блока из-под фиксатора.

3.3.2 Снимите защитный экран лампы, освободите и ослабьте затяжку крепежных винтов (1, 3). Выньте дефектную лампу (4) из патрона (5) (рис. 5).

3.3.3 Установите в патрон новую лампу из комплекта ЗИП, поставьте на место экран и затяните винты.

Внимание: Запрещается прикасаться руками к рабочей поверхности баллона; в случае загрязнения баллона его необходимо протереть этиловым спиртом.

3.3.4 Включите анализатор и проверьте, как освещено входное окно кюветы. Если центр освещенного пятна не совпадает с центром окна кюветы, отпустите винты (2), и осторожно перемещая патрон (5) совместите их. Затяните винты (2).

3.3.5 Для проверки результата настройки выполните калибровку анализатора.

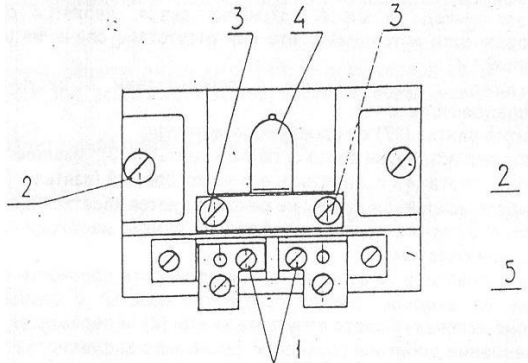


Рис. 6. Источник света

1,3 – крепежные винты, 2 – регулировочные винты, 4 – лампа, 5 – патрон

3.4 Замена пассика мешалки

Замена порвавшегося пассика выполняется в следующем порядке:

3.4.1 Действуя аналогично пункту 3.3.1, снимите кожух блока.

3.4.2 Освободите штуцер кюветы и отсоедините трубку насоса.

3.4.3 Вывинтите два длинных винта слева и справа от кюветы. Извлеките кювету и положите ее на чистую салфетку.

3.4.4 Снимите вилки у двух разъемов на правой стороне печатной платы. Вывинтите два винта с потайной головкой из кронштейнов, закрепленных на стенках блока. Вытяните "на себя" днище блока.

3.4.5 Установите новый пассик из комплекта ЗИП, Верните днище блока на место и зафиксируйте его двумя винтами потайной головкой. Поставьте на место вилки разъемов.

3.4.6 Установите кювету на место и слегка зафиксируйте ее двумя длинными винтами. Включите анализатор.

3.4.7 Если индикаторные стрелки не одинаково заходят на изображение кюветы в окне перископа, осторожно двинга кювету, добейтесь нужного положения, и окончательно затяните длинные винты.

3.4.8 Присоедините трубку, затяните гайку штуцера и закройте кожух.

3.5 Промывка кюветы

Анализатор в каждом цикле анализа непосредственно перед отбором заданной дозы выполняет промывку кюветы пробой. Дополнительная промывка может потребоваться, если на изображении кюветы в окне перископа видны прилипшие к ее стенкам частицы или заметно увеличилась продолжительность анализа из-за засорения ее канала слипшимся сгустком частиц.

3.5.1 Заполните пробоотборник растворителем, соответствующим составу пробы (спиртом или ацетоном), и несколько раз выполните "Подсчет частиц".

3.5.2 Если действия по пункту 3.5.1 не привели к удовлетворительному результату, снимите трубку с выходного штуцера кюветы и с помощью шприца промойте кювету обратным потоком растворителя.

3.5.3 Если действия по пункту 3.5.2 не привели к удовлетворительному результату, попробуйте прочистить канал отрезком мягкой стальной проволоки диаметром 0,5...0,7 мм и повторить пункт 3.5.2.

3.6 Заправка ленты в цифрочитающее устройство (принтер)

3.6.1 Подключите кабель принтера к разъему анализатора и включите его.

3.6.2 Откройте и откиньте назад кожух принтера.

3.6.3 Ровно обрезанный край ленты подведите вплотную к приемной щели печатающего узла. Нажмите и удерживайте кнопку "Лента" на передней панели анализатора, осторожно направляя ленту в приемную щель.

3.6.4 Когда конец ленты выйдет из выходной щели печатающего узла на 40...50 мм, отпустите кнопку, вставьте две втулки (из комплекта ЗИП принтера) в рулон ленты и закрепите их винтами в держателях.

3.6.5 Пропустите конец ленты через выходную щель в верхней крышке корпуса принтера и закройте крышку.

4 НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5

Таблица 5

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1 При подключении к сети экран АЦИ не включается.	Нет питания, поврежден кабель или его вилка.	Устранить причину.
2 Нет изображения кюветы на экране перископа	Сгорела лампа.	См. пункт 3.3.
3 Не вращается мешалка	Обрыв пассива.	См. пункт 3.4.
4 Мешалка вращается только при отсутствии пробоотборника.	Лопасты задевают стенку.	Выправить лопасти
5 Расход пробы через кювету отсутствует или очень мал.	1 Засорение кюветы или отсасывающей трубки. 2 Подсос воздуха.	1 См. пункт 3.5. 2 Найти и устранить.
6 На АЦИ появился странный текст или случайный набор символов.	Сбой в программе процессора	Кратковременно нажать на кнопку "МП" ("Reset").

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на анализатор фотометрический счетный механических примесей ГРАН-152 и его модификации ГРАН-152.1, ГРАН-152.2 ТУ 4215-131-42732639-02 (ДСКШ.414216.131ТУ), предназначенные для определения уровня загрязненности жидкостей, и устанавливает методы их первичной и периодических проверок.

Межповерочный интервал – один год.

5.1 Операции проверки

5.1.1 При проведении проверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта методики проверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной проверке	периодической проверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик:	6.3	да	да
3.1 Проверка порогов компараторов размерных групп частиц: (от 5 до 10 мкм), (от 10 до 25 мкм), (от 25 до 50 мкм), (от 50 до 100 мкм) и (от 100 и более мкм)	6.3.1	да	да
3.2 Проверка автоматической системы калибровки порога 100 мкм	6.3.2	да	да
3.3 Определение относительной погрешности подсчета частиц с размерами: 5, 10, 25, 50 и 100 мкм	6.3.3	да	нет
4 Оформление результатов проверки	6.4	да	да

5.2 Средства проверки

2.1. При проведении проверки должны применяться средства проверки, указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Номер пункта инструкции по проверке	Наименование образцового средства проверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, и (или) основные технические требования
6.3.1	Мультиметр цифровой М890G, диапазон измерения постоянного напряжения от 0,001 до 10 В, погрешность $\pm 1,0\%$;

6.2, 6.3.2	Светофильтры контрольные СФ -1, СФ -2, ГОСТ 9411-91, группа 40 (из комплекта ЗИП)
6.3.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, в режиме счетчика электрических импульсов погрешность $\pm 0,1\%$, ДЛИИ.721.007ТУ;
6.2	Масло турбинное ТП-22С ТУ 37.006.080-83
6.3.2, 6.3.3	Шарик металлический*, диаметр (1,0 + 0,013) мм, 1,0 – 40 Ю ГОСТ 3722-81, ТУ 37.006.080-83

Примечания

1. При поверке допустимо применение других типов средств поверки, обеспечивающих заданные метрологические характеристики, имеющие свидетельство о поверке;
2. В качестве анализируемой жидкости могут быть использованы: масла трансформаторные, масла турбинные, глицерин, вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 и др. Кроме того, для модификации ГРАН 152.1 могут быть использованы и различные АВИА ГСМ. При этом анализируемые жидкости должны быть устойчивы к воздействию факторов, изменяющих в процессе измерения концентрацию частиц и их распределение в объеме пробы (коагуляция, распад и седиментация частиц, их адсорбция на стенках сосуда и т. п.).
3. Шарик металлический* - входит в состав автоматической системы калибровки анализатора и является его неотъемлемой частью.

5.3 Требования к квалификации поверителя

5.3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в установленном порядке в качестве поверителей в соответствии с ПР 50.2.012-94, прошедшие проверку знаний по технике безопасности при эксплуатации электроустановок, изучившие руководство по эксплуатации анализатора ГРАН-152, правила работы и безопасной эксплуатации, которые по своему содержанию и сложности соответствуют квалификации химика-лаборанта.

5.4 Требования безопасности

5.4.1 При поверке анализатора необходимо соблюдать правила техники безопасности, указанные в п.п. 2.1; 2.2 РЭ.

5.5 Условия поверки и подготовка к ней

5.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха	от 15 до 25°C
относительная влажность воздуха	от 45 до 75%
атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
напряжение питания	от 215 до 225 В
частота	от 49 до 51 Гц
напряженность внешних электрических и магнитных полей не должна превышать предельно допустимый уровень для помещений лабораторного типа.	

5.5.2 Анализатор должен быть надежно заземлен (через трехштырьковые сетевые вилку - розетку).

5.5.3 Перед проведением поверки анализатор следует выдержать в условиях, указанных в п. 5.1 не менее 1 часа.

5.5.4 Перед проведением поверки анализатор следует выдержать во включенном состоянии не менее 15 мин.

5.5.5 Перед проведением поверки гидравлический тракт должен быть заполнен анализируемой жидкостью, а анализатор – откалиброван.

5.6 Проведение поверки

5.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие

анализатора следующим требованиям:

- на наружных поверхностях не должно быть дефектов, влияющих на его работу,
- на стеклянных окошках измерительной кюветы и светофильтрах не должно быть загрязнений и сколов,
- внутренняя полость измерительной кюветы должна быть промыта от механических загрязнений.

5.6.2 Опробование

Опробование проводится в соответствии с рекомендациями раздела 3 Руководства по эксплуатации.

5.6.2.1 Функционирование мешалки.

После включения выключателя мешалки ее лопасти должны начать вращаться.

5.6.2.2 Функционирование дозатора; проверка герметичности гидравлического тракта.

После включения тумблера дозатор должен обеспечить прокачку жидкости из пробоотборника на слив. После заполнения гидравлического тракта контролируемой жидкостью в последнем не должен наблюдаться подсос воздуха.

5.6.2.3 Режим «Калибровка 100».

В данном режиме программа запускает систему автоматической калибровки. Порядок работы в режиме «Калибровка 100» приведен на мнемосхеме МС-3 РЭ.

«Калибровка 100» осуществляется в следующей последовательности: анализатор переключить в режим «Калибровка 100» и нажать кнопку ДА.

Подтверждением завершения калибровки является отображение на экране АЦИ информации: «ФС-гранулометр ОТКАЛИБРОВАН».

Рекомендуемая периодичность проведения автоматической «Калибровки 100» - один раз в 2 часа.

В ряде случаев, например, при чрезмерно загрязненной кювете или при анализе жидкостей с большой оптической плотностью, уровень сигнала может выйти за пределы диапазона автоматической регулировки. В этом случае раздастся звуковой сигнал и на экране АЦИ отобразится следующая информация: «Чувствительность ниже нормы»

Добиться требуемого уровня чувствительности следует вращением оси регулятора ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ, выведенного под шлиц на левую боковую стенку анализатора. Признаком правильной подстройки является попеременное высвечивание на экране АЦИ цифр 50 и 100.

После завершения ручной подстройки, нажатием на кнопку ДА анализатор вновь переключается на автоматический режим подстройки и процесс «Калибровка 100» повторится до полного его завершения. Более подробно порядок работы в режиме «Калибровка 100» рассмотрен в п. 2.5.3 РЭ.

Результаты опробования по данному пункту считаются положительными, если анализатор автоматически откалибруется, о чем будет свидетельствовать высвечивание на экране анализатора: «ФС-гранулометр ОТКАЛИБРОВАН».

5.6.2.4 Режим «Калибровка дозы» (для модификации ГРАН-152).

Режим предназначен для автоматического ввода в память фактического значения производительности дозатора. Записанное в память значение производительности используется программой при последующих измерениях для обеспечения автоматического дозирования произвольного объема пробы, введенного Пользователем в программу в режиме «Условия изм.»

Порядок работы в режиме «Калибровка дозы» приведен на мнемосхеме МС-4 РЭ.

Калибровка дозатора осуществляется в следующей последовательности:

1) подготовка к калибровке:

- пробоотборник заполнить анализируемой жидкостью и вращением по часовой стрелке

- ввинтить в платформу электромеханической мешалки;
 - включить тумблер НАСОС, запустить дозатор, посредством которого жидкость из пробоотборника начинает прокачиваться через измерительную кювету и сливаться из выходного штуцера. После полного заполнения гидравлического тракта дозатора анализируемой жидкостью тумблер ПРОГОН перевести в нижнее положение;
- 2) калибровка дозатора
- анализатор переключить в режим «Калибровка дозы»;
 - для сбора жидкости протекающей через измерительную кювету у сливного штуцера установить мензурку с мерным делением 100 см³ и нажатием на кнопку ДА подтвердить готовность к измерению объема слива;
 - после нажатия на кнопку ДА дозатор начинает прокачку жидкости; при достижении в мензурке уровня жидкости метки 100 см³ нажать на кнопку ДА; в этот момент параметры производительности автоматически записываются в память и одновременно высвечиваются на экране АЦИ;
 - после ознакомления с параметрами производительности нажатием на кнопку «ДА», завершить процесс калибровки;
 - записанные в память параметры при последующих измерениях используются программой для автоматического дозирования объемов проб выбранных при вводе условий измерений.

Погрешность проведенной калибровки дозы можно проверить, проведя контрольное измерение в режиме подсчета частиц в объеме 100 см³. Погрешность дозирования определяется по разности между 100 см³ и объемом, отобранным в мерный сосуд от момента завершения «Промывки кюветы» до завершения подсчета частиц. Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности дозирования ± 2 см³.

При неудовлетворительных результатах «Калибровку дозы» повторить.

Результаты опробования по данному пункту считаются положительными, если после выполнения «калибровки дозы» *абсолютные погрешности дозирования пробы не превышают ± 2 см³*.

Примечание – Описание режима "калибровка дозы" для модификации ГРАН-152.1 представлено в п. 2.3.4.

6.2.5. Режим «Оценка погрешности счета»

В данном режиме производится автоматизированная оценка относительной погрешности подсчета количества частиц, протекающих через зону регистрации проточной кюветы. Определения погрешности производится по каждому из пяти порогов регистрации частиц в отдельности (т.е. по порогам 5, 10, 25, 50 и 100 мкм). Последовательность действий при автоматизированном определении погрешности подсчета частиц проиллюстрирована на мнемосхеме МС-6 РЭ.

Работа анализатора начинается с его перевода в режим «Оценка погрешности счета». После нажатия на кнопку ДА анализатор перейдет в режим «Оценка погрешности счета 100 мкм». В данном режиме, нажатиями на кнопку НЕТ, можно установить любой размер частицы, погрешность подсчета которых предстоит измерить.

Далее программа в автоматическом режиме реализует оценку погрешности:

- высвечиваются результаты подсчета, зарегистрированных анализатором частиц, имитируемых калибровочным шариком ($N_{<100} + N_{>100}$),
- затем высвечивается автоматически вычисленное значение погрешности подсчета частиц размером 100 мкм.

Нажатием на кнопку ДА анализатор переключается на режим оценки подсчета частиц размером 50 мкм и программа управления анализатора проводит процедуры аналогичные предыдущим.

Оценка погрешностей подсчета частиц размерами 25, 10, 5 мкм производится аналогично. Более подробно порядок работы в режиме «Оценка погрешности счета» рассмотрен в п. 2.6.1, 2.6.2 РЭ.

Результаты опробования по данному пункту считаются положительными, если автоматически вычисленные погрешности подсчета частиц размерами 100, 50, 25, 10, 5 мкм не превышают $\pm 3\%$.

5.6.2.6 Режим «Оценка размера экв. частицы d»

В данном режиме преобразование калибровочных импульсов 100 мкм в импульсы меньших размеров осуществляется ослаблением светового потока путем введения в него контрольного нейтрального светофильтра.

В комплекте принадлежностей анализатора находятся два контрольных светофильтра СФ-1 и СФ-2. Имитируемые ими размеры частиц d_1 и d_2 записаны в его Паспорте. Периодический контроль размеров d_1 и d_2 , позволяет следить за неизменностью параметров измерительной схемы анализатора.

Управление анализатором в режиме «Оценка размера экв. частицы» показано на мнемосхеме МС-10 РЭ и проводится в следующей последовательности:

- анализатор перевести в режим «Оценка размера экв. частицы d» и нажатием на кнопку ДА запустить режим калибровки;
- после завершения калибровки на экране АЦИ высветится рекомендация: «Введите контрольный светофильтр»,
- извлечь из комплекта принадлежностей анализатора контрольный светофильтр СФ-1;
- откинуть на анализаторе крышку контрольного светофильтра (1) рисунок 1.4 и вставить в пенал, открывшегося люка контрольный светофильтр СФ-1;
- нажатием на кнопку ДА подтвердить ввод светофильтра в оптический блок и запустить программу измерения размера частицы d, имитируемой калибровочными импульсами, ослабленными по амплитуде контрольным светофильтром СФ-1;
- результат измерения размера частицы d автоматически выводится на экран анализатора;
- результат измерения сопоставить со значением, указанным в паспорте и записать;
- провести подготовку анализатора для его контроля по второму контрольному светофильтру;
- для этого необходимо нажать на кнопку ДА; на экране высветится: «Светофильтр удалить»
- нажать на кнопку ДА, программа перейдет в начальное состояние;
- извлечь из комплекта принадлежностей анализатора следующий контрольный светофильтр СФ-2 и провести на нем аналогичные измерения.

После измерений светофильтр удалить и закрыть крышку контрольного светофильтра (1).

Более подробно порядок работы в режиме «Оценка размера экв. частицы» рассмотрен в п. 2.6.3 РЭ.

Результаты опробования по данному пункту считаются положительными, если измеренные значения размеров частиц отличаются от соответствующих значений, записанных в Паспорте анализатора на величину не превышающей половины размерной группы, к которой относится измеренный размер.

5.6.2.7 Проверка функционирования анализатора в режиме автоматического подсчета общего количества частиц и их классификации по размерным группам: (от 5 до 10 мкм), (от 10 до 25 мкм), (от 25 до 50 мкм), (от 50 до 100 мкм) и (от 100 и более мкм).

Испытания анализатора по данному пункту проводятся в режиме «Подсчет частиц». Заполнить пробоотборник анализатора турбинным маслом ТП-22С, закрепить его на анализаторе в положении для проведения измерений. Включить на 30 с мешалку и размешать содержимое.

В соответствии с рекомендациями РЭ провести подсчет частиц размером от 5 мкм в объеме 10 см³.

Результаты опробования по данному пункту считаются положительными, если результат общего количества зарегистрированных частиц равен сумме частиц дифференцированно зарегистрированных в размерных группах: (от 5 до 10 мкм), (от 10 до 25 мкм), (от 25 до 50 мкм), (от 50 до 100 мкм), (от 100 и более мкм)

5.6.2.8 Результаты опробования считаются положительными, если выполняются все пункты раздела.

5.6.3 Определение метрологических характеристик

5.6.3.1 Проверка порогов компараторов размерных групп частиц: (от 5 до 10 мкм), (от 10 до 25 мкм), (от 25 до 50 мкм), (от 50 до 100 мкм) и (от 100 и более мкм)

На верхнем кожухе анализатора в соответствии с рис. 1 отвинтить два винта и снять крышку (2), прикрывающую люк доступа разъема КОНТРОЛЬ ПОРОГОВ.

Извлечь из комплекта принадлежностей кабель-адаптер, подключить его соответствующими концами к вольтметру, другие концы кабеля-адаптера подключить к контрольным контактам порога «5 мкм» (нижний порог размерной группы 5-10 мкм). При подключении к контактам, руководствоваться надписями, нанесенными на плоскость крепления разъема КОНТРОЛЬ ПОРОГОВ. Установить вольтметр в режим измерения постоянного напряжения. Произвести вольтметром измерение напряжения на контрольных контактах порога «5 мкм», результаты записать. Кабель-адаптер подключить к контрольным контактам порога «10 мкм» (верхний порог размерной группы 5-10 мкм). Произвести вольтметром измерение напряжения на контрольных контактах порога «10 мкм», результаты записать.

Далее последовательно произвести вольтметром измерения уровней порогов компараторов, регистрирующих частицы размерных групп: «10-25 мкм», «25-50 мкм», «50-100 мкм» «100 и более мкм», результаты измерений записать и сравнить их с паспортными данными анализатора.

При измерении следует иметь в виду, что верхние пороги компараторов одновременно являются нижними порогами вышестоящих по уровню компараторов.

Анализатор годен к применению, если измеренные значения напряжений порогов компараторов соответствуют паспортным данным анализатора и находятся в пределах, указанных в таблице 4.3

Таблица 5.3

N канала	Размерные группы частиц, мкм	Пороги компараторов	
		нижний порог	
1	5–10	80± 20%	
2	10–25	320± 20%	
3	25–50	1900± 20%	
4	50–100	4850± 2%	
5	100 и более	10000 ± 2%	

5.6.3.2 Проверка автоматической системы калибровки порога 100 мкм

Проверка функционирования автоматической системы калибровки осуществляется методом искусственного уменьшения чувствительности анализатора и ее последующего восстановления после проведения повторной калибровки.

Искусственное уменьшение чувствительности проводится введением в световой поток первичного преобразователя нейтрального светофильтра.

На верхней панели анализатора открыть крышку контрольного светофильтра (1) рисунок 1.4 и в световой поток анализатора, с целью искусственного уменьшения чувствительности, ввести светофильтр СФ -1 (взять из комплекта ЗИП). Анализатор перевести в режим «Калибровка 100», при котором в фотометрируемую зону регистрации автоматическая система многократно вводит и выводит калибровочную частицу; в результате вырабатываются калибровочные импульсы, соответствующие частицам 100 мкм, по которым производится автоматическое восстановление чувствительности.

Анализатор годен к применению, если на экране анализатора высветится: «ФС - гранулометр откалиброван»

5.6.3.3 Определение относительной погрешности подсчета частиц с размерами: 5,10, 25, 50 и 100 мкм.

К поверяемому анализатору подключить внешний электронный счетчик импульсов. Счетчик импульсов с помощью кабеля подключить к контактам разъема анализатора КОНТРОЛЬ

(сигнальный конец входного кабеля подключить к контакту А, второй конец к контакту ⊥ (общ.)). Счетчик настроить на прием положительных однополярных импульсов амплитудой от 3 до 8 В.

Счетчик импульсов подключить к электрической сети питания 220 В.

Анализатор перевести в режим: «Оценка погрешн. Подсчета 100мкм» и нажать на кнопку ДА, на экране анализатора высветится: «Калибровка». После окончания автоматической калибровки анализатора высветится: «ФС – гранулометр откалиброван» и «Нажми на кнопку Х». При нажатии на кнопку «Х» на экране появится указание: «Установите ноль внешн. счетчика». Следуя указаниям, установите ноль внешнего счетчика и нажмите на кнопку «ДА», при этом одновременно начнется подсчет калибровочных импульсов анализатором и внешним счетчиком.

После завершения подсчета на экране анализатора и табло внешнего счетчика высветятся результаты измерений. Результаты записать.

Аналогичные измерения провести в режимах «Оценка погрешности подсчета 50, 25, 10 и 5 мкм».

В соответствии с формулой (4.1) вычислить относительные погрешности подсчета частиц Δ_{100} , Δ_{50} , Δ_{25} , Δ_{10} , Δ_5 .

$$\Delta_d = \frac{N_{изм} - 2N_{сч}}{2N_{сч}} \cdot 100\% \quad (4.1)$$

- где: $N_{изм}$ - показания анализатора,
 $N_{сч}$ - показания внешнего счетчика,
 d - индекс равный размеру частицы, по которой осуществляется определение погрешности подсчета ($d=100$ для Δ_{100} , $d=50$ для Δ_{50} и т.д.)

$$N_{изм} = N_{<d} + N_{>d} \quad (4.2)$$

- где: $N_{<d}$ - количество частиц, зарегистрированных анализатором на уровне, расположенном снизу в непосредственной близости от контролируемого порога,
 $N_{>d}$ - количество частиц, зарегистрированных анализатором на уровне, расположенном сверху в непосредственной близости от контролируемого порога,

Анализатор годен к применению, если вычисленные значения погрешностей Δ_{100} , Δ_{50} , Δ_{25} , Δ_{10} , Δ_5 не превышают $\pm 3\%$.

5.7 Оформление результатов поверки

При положительных результатах первичной или периодической поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006 - 94.

При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности по ПР 50.2.006 - 94 с указанием причин. Анализатор к применению не допускают.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ИСТОЧНИКИ ОШИБОК ПРИ ОЦЕНКЕ ЧИСТОТЫ
ЖИДКОСТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

1. Загрязнение полости пробоотборника пылевыми частицами

Промывайте пробоотборники профильтрованным растворителем, соответствующим составу анализируемой пробы.

2. Попадание в анализируемую пробу не смешивающейся с ней жидкости

Если плотность примеси заметно отличается от плотности анализируемой пробы, пользуйтесь делительной воронкой.

3. Попадание в анализируемую пробу пузырьков воздуха

Наливайте пробу в пробоотборник тонкой струей по стенке. Размешивайте пробу мешалкой анализатора в течение 15...20 секунд и дайте ей отстояться в течение 3...5 минут. Более продолжительная выдержка нежелательна из-за возможности выпадения частиц в осадок.

4. Нарушение равномерного распределения частиц

Если в пробе мало примесей, или в ней могут находиться быстро оседающие частицы, наливайте в пробоотборник столько жидкости, чтобы можно было выполнить несколько анализов подряд, и усреднить их результаты.

5. Загрязнение гидравлического тракта остатками прошлого анализа

Выполните два "анализа" профильтрованного растворителя, соответствующего составу последней анализируемой пробы.

6. Ошибки из-за больших концентраций частиц

Вероятность подобных ошибок обычно сильно преувеличена. Объем 100 см³ это сто тысяч кубических миллиметров, и даже если в нем насчитывается 125 тысяч частиц (это наибольшее число частиц в нормах ГОСТ 17216), в двух кубических миллиметрах пробы (это примерно 3 мм длины кюветы) оказывается не больше трех частиц размером от 10 до 25 мкм (14 класс чистоты).