

АО «ПТС»

ОКПД2 33.20.53 (ОКП 42 1519)

Утверждено
ПТС 69.00.00.000 РЭ-ЛУ

**ПРИБОР
ДЛЯ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА
СЖАТОГО ВОЗДУХА**

«ПТС Тест-комплект» - 5

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПТС 69.00.01.000-01 РЭ

EAC

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения прибора для проверки качества сжатого воздуха «ПТС Тест-комплект» - 5 (далее по тексту – прибор) с целью правильной и безопасной его эксплуатации.

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, сведения об устройстве, принципе работы, а также все необходимые данные для обеспечения правильной эксплуатации прибора. Прибор следует применять только для указанных в руководстве целей.

К эксплуатации прибора допускаются лица, прошедшие инструктаж по «Правилам проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» и «Правилам промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» и изучившие данное руководство.

1 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 Назначение прибора

Прибор предназначен для проверки качества сжатого воздуха, заправляемого в баллоны дыхательных аппаратов компрессорными установками высокого давления.

Прибор позволяет проводить измерение содержания в сжатом воздухе следующих веществ:

- окиси углерода (монооксида углерода – CO);
- двуокиси углерода (диоксида углерода – CO₂);
- углеводородов суммарно (масел);
- нитрозных газов (NO_x);
- влаги (водяного пара – H₂O).

Прибор выполнен в климатическом исполнении УХЛ категории 4.1 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для эксплуатации в стационарных условиях при температуре окружающей среды от 15 °С до 25 °С и относительной влажности не более 80 %.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Диапазон измерений:

- CO, ppm	2,5 ... 150
- CO ₂ , ppm	100 ... 3000
- NO _x , ppm	0,2...30
- масла, мг/м ³	0,1 ... 1,0
- H ₂ O, мг/м ³	20 ... 500

1.2.2 Диапазон давления на входе в редуктор, МПа

20 ... 30

1.2.3 Давление открытия предохранительного клапана

редуктора, МПа

1,2 ± 0,4

1.2.4 Время измерения:

- CO, H ₂ O, мин	5 / 10
- CO ₂ , мин	5
- масла, мин	5
- NO _x , мин	2 или 5

1.2.5 Расход воздуха для проверки содержания, дм ³ /мин	
- CO, CO ₂ , NO _x	0,2 ± 0,04
- масла, H ₂ O	4 ± 0,3
1.2.6 Размеры, мм:	
- резьбы на входе редуктора	G5/8
- резьбы штуцера «20» и «30»	G5/8
- габаритные, не более	400×350×150
1.2.7 Масса, кг, не более	3,9
1.2.8 Срок службы, лет	10

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол.
1 Прибор для проверки качества сжатого воздуха «ПТС Тест-комплект» - 5, в т.ч.:	ПТС 69. 00.01.000-01	1
1.1 Редуктор, в т.ч.:	ПТС 57.02.00.000-01	1
1.1.1 Манометр	111.12.040	1
1.2 Коллектор, в т.ч.:	ПТС 57.08.00.000-01	1
1.2.1 Держатель индикаторных трубок или	СН 7000	5
1.2.2 Держатель индикаторных трубок	ПТС 57.08.00.007	5
1.3 Штуцер «20»	ПТС 57.00.00.006	1
1.4 Штуцер «30»	ПТС 57.00.00.007	1
1.5 Резак	ПТС 69.00.00.100	1
1.6 Секундомер	СОПпр-2а-2-10	1
или электронный секундомер	Интеграл С-01	1
1.7 Комплект индикаторных трубок, в т.ч.:	ПТС 57.15.00.000-03	1
1.7.1 «Carbon monoxide 2/а-Р»	37 35950	
или «Carbon monoxide 5/а-Р»	67 285 11	1*
1.7.2 «Carbon dioxide 100/а-Р»	67 285 21	1*
1.7.3 «Nitrous fumes 0,2/а»	81 03661	1*
1.7.4 «Water vapour 20/а-Р»	81 03061	1*
1.7.5 Импактор ARJM-1441	81 03530	1*
1.8 Измеритель масла, в т.ч.:	ПТС 57.20.00.000	1
1.9 Штуцер с трубкой	ПТС 69.20.00.000	1
2 Комплект ЗИП	ПТС 69.21.00.000-01	1
3 Документация, в т.ч.:		
3.1 Паспорт	ПТС 69.00.01.000-01ПС	1
3.2 Руководство по эксплуатации	ПТС 69.00.01.000-01РЭ	1
3.3 Паспорт на манометр		1
3.4 Паспорт на электронный секундомер	Интеграл С-01	1
или паспорт на секундомер	4282Н/001000	1
3.5 Ведомость ЗИП	ПТС 69.00.01.000-01ЗИ	1

Наименование	Обозначение	Кол.
4 Упаковка, в т.ч.:		1
4.1 Коробка		1**
4.2 Пакет полиэтиленовый		
* - одна упаковка по 10 штук. Индикаторные трубки и импакторы являются расходными материалами и в дальнейшем приобретаются пользователем самостоятельно; ** - для документации.		

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство прибора

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.

В состав прибора входят: редуктор 1 с манометром, коллектор 2 с держателями индикаторных трубок 3, комплект индикаторных трубок 4, штуцер «20» 5, штуцер «30» 6, трубка со штуцером 7, резак 8, секундомер 9, измеритель масла 10, комплект импакторов 11, футляр 12, пакет с документацией 13.

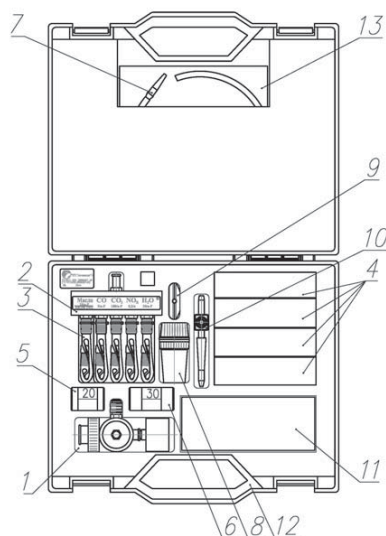


Рисунок 1

Редуктор предназначен для поддержания постоянного давления воздуха на входе в коллектор. В состав редуктора входит предохранительный клапан, исключающий в случае неисправности поступление воздуха с высоким давлением к коллектору. Манометр служит для контроля давления подводимого воздуха.

Коллектор предназначен для создания необходимого расхода воздуха через индикаторные трубки для измерений CO, CO₂, NO_x, H₂O и через измеритель масла с установленным в него импактором.

1 Требования к качеству сжатого воздуха, предназначенного для дыхания, по ГОСТ Р 53255-2019:

Наименование показателя	Значение ПДК
Содержание монооксида углерода, мл/м ³ (ppm), не более	15(15)
Содержание диоксида углерода, мл/м ³ (ppm), не более	500(500)
Содержание нитрозных газов, мг/м ³ , (ppm), не более	50(26)
Содержание масла, мг/м ³ , не более	0,5
Содержание паров воды, мг/м ³ , не более	25

2 Коэффициенты перевода единиц измерения ПДК:

1 ppm = 1 мл/м³;

1 ppm = 1,91 мг/м³ (для нитрозных газов – NO_x).

5.4 Прибор должен храниться в сухом закрытом отапливаемом помещении при температуре воздуха от 5 °С до 25 °С и относительной влажности не более 80 % на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. Запрещается хранение прибора под воздействием прямых солнечных лучей.

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина	Способ устранения
Индикаторная трубка или измеритель масла с импактором неплотно устанавливается в держатель	Держатель трубок изношен	Заменить держатель трубок
Кончик индикаторной трубки надрезается и отламывается неаккуратно	Затуплен нож резака	Заменить резак
Некорректные результаты измерения	Индикаторная трубка (или измеритель масла с импактором) вставлена не в тот держатель	Проверить соответствие маркировки на трубке и на корпусе коллектора
	Держатель трубок загрязнен или неплотно держит трубку	Прочистить или заменить держатель трубки
	Уменьшение расхода воздуха вследствие загрязнения дюзы	Отвернуть штуцер коллектора и продуть дюзу с двух сторон сжатым воздухом (рисунок 18)
Срабатывает предохранительный клапан	Неисправность редуктора	Отремонтировать редуктор*
Негерметично соединение редуктора с компрессорной установкой или баллоном	Изношено уплотнительное кольцо на штуцере редуктора	Заменить уплотнительное кольцо (входит в комплект ЗИП)
* - только в сервисном центре организации-изготовителя.		

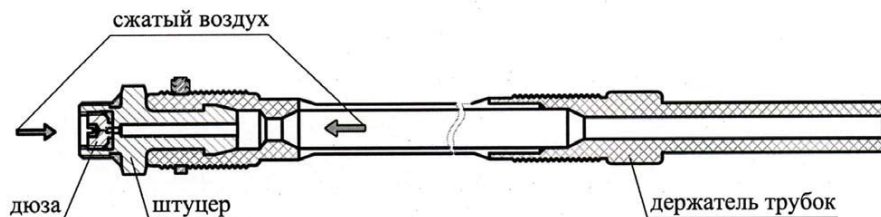


Рисунок 18

Комплект индикаторных трубок используют для измерения содержания проверяемых веществ в сжатом воздухе. Каждая трубка имеет индикаторный слой, способный менять свой цвет при взаимодействии с компонентами проверяемого вещества.

Для определения содержания масла в сжатом воздухе предназначен измеритель масла, в который устанавливается импактор.

Штуцер «20» предназначен для присоединения редуктора к компрессорной установке с максимальным давлением воздуха 20 МПа, а штуцер «30» к компрессорной установке с максимальным давлением воздуха 30 МПа.

Штуцер с трубкой применяют во время проверок расхода воздуха через дюзы коллектора при техническом обслуживании прибора.

Резак служит для безопасного вскрытия индикаторных трубок.

Секундомер используют для контроля времени при проведении проверок.

Футляр предназначен для укладки и защиты комплектующих и документации от механических повреждений во время транспортировки прибора. Футляр имеет ручку для переноса и плотно закрывается замками, исключая возможность произвольного раскрытия.

1.4.2 Принцип работы прибора

1.4.2.1 Принцип работы прибора при измерении содержания CO, CO₂, NO_x и H₂O

Принцип работы прибора основан на изменении окраски индикаторного слоя при прохождении проверяемого воздуха через трубку.

При открытии вентиля баллона или включении компрессорной установки сжатый воздух начинает поступать в редуктор и далее, пройдя через дзюзу, установленную в штуцере коллектора, протекает через индикаторную трубку.

За время измерения через индикаторную трубку проходит фиксированный объем воздуха, определяемый диаметром дюзы. Вступив в химическую реакцию с проверяемым веществом, часть индикаторного слоя трубки изменит свой цвет.

Значение шкалы трубки на границе изменения цвета индикаторного слоя соответствует содержанию проверяемого вещества в сжатом воздухе.

При низкой концентрации проверяемого вещества химическая реакция не протекает и цвет индикаторного слоя не меняется.

1.4.2.2 Принцип работы прибора при измерении содержания масла

При открытии вентиля баллона или включении компрессорной установки сжатый воздух начинает поступать в редуктор и далее, пройдя через дзюзу, установленную в штуцере коллектора, в измеритель масла и затем к импактору, где проходит через диффузоры и попадает на отражательную стеклянную матовую пластину, на шлифе которой осаждаются частицы аэрозоля, заполняющие углубления маслом, что ослабляет рассеяние света на матовом стекле. Этот принцип позволяет визуально обнаруживать крайне малые количества масла.

Специальное расположение диффузоров позволяет измерять количество осажденного масла и при известном объеме воздуха определять концентрацию масляного аэрозоля.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка прибора нанесена на табличке, закрепленной на футляре.

1.5.2 Маркировка содержит:

- товарный знак организации-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- номер технических условий;
- серийный номер прибора;
- дату изготовления (год и месяц).

1.5.3 Маркировка, нанесенная на индикаторных трубках и их упаковках, содержит:

- наименование или товарный знак организации-изготовителя;
- назначение (обозначение проверяемого вещества);
- дату окончания срока годности;
- диапазон измерений.

1.5.4 Маркировка, нанесенная на импакторах и на их упаковку, содержит:

- наименование или товарный знак организации-изготовителя;
- назначение (обозначение проверяемого вещества);
- код заказа.

1.5.5 На коллектор нанесены обозначения проверяемых веществ.

1.5.6 На редуктор и коллектор нанесены их номера, которые указаны в паспорте на прибор.

2 ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБОРОМ

2.1 Общие указания

2.1.1 Распаковка прибора

- вскрыть транспортную тару и извлечь прибор;
- открыть футляр и извлечь документацию;
- проверить комплектность прибора на соответствие п. 1.3.1 настоящего руководства.

2.2 Меры безопасности

Безопасность работы с прибором, подключенным к компрессорной установке или баллону со сжатым воздухом, обеспечивается выполнением «Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» и «Правил промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

2.3 Подготовка прибора к работе

Перед началом использования прибора:

- открыть на 2 - 3 секунды вентиль баллона (или включить компрессорную установку) и прочистить его штуцер от посторонних частиц;
- присоединить ручную редуктор к вентилю баллона или через штуцер «20» или «30» к компрессорной установке (рисунок 2);
- присоединить коллектор к редуктору (рисунок 2);

б) подключить редуктор к баллону, наполненному воздухом до давления от 20 до 30 МПа (или через штуцер «20» или «30» к компрессорной установке);

в) присоединить свободный конец трубки со штуцером к прибору для измерения расхода воздуха;

г) включить компрессорную установку (или открыть вентиль баллона);

д) зарегистрировать величину расхода воздуха за 1 мин;

е) провести проверку расхода воздуха поочередно через дюзы с маркировками «CO», «CO₂», «NO_x» и «H₂O».

Результаты проверки считаются положительными, если величины расхода воздуха через дюзы коллектора соответствуют указанным в п. 1.2.4 настоящего руководства.

4.3 Поверка манометра проводится по МИ 2124-90 через два года с начала эксплуатации. Периодичность последующих переосвидетельствований по паспорту на манометр.

Манометр для проверки демонтировать с редуктора **вместе с переходным штуцером** (рисунок 17) с помощью ключа S14.

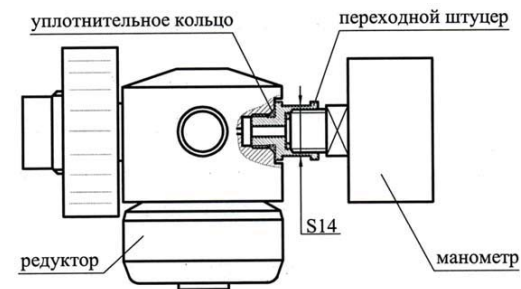


Рисунок 17

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование прибора может производиться всеми видами транспорта (при температуре от минус 17 °С до 35 °С и относительной влажности не более 80 %), обеспечивающими сохранность упаковки и исключающими механические повреждения, загрязнения, воздействие прямых солнечных лучей и атмосферных осадков, в соответствии с «Правилами перевозки грузов», действующими на соответствующем виде транспорта.

Не допускается транспортирование и хранение прибора совместно с бензином, керосином, маслами, щелочами и другими веществами, вредно действующими на металл, резину и пластмассу.

5.2 При транспортировании коробки с приборами должны быть закреплены так, чтобы исключить возможность их перемещения и соударений при движении транспортных средств.

5.3 При транспортировании, а также во время разгрузки или погрузки, должны выполняться все меры предосторожности в соответствии с маркировкой на коробке.

Выполняемая работа	Периодичность			
	перед каждым применением	каждые 6 месяцев	1 раз в год	1 раз в 2 года
Проверка расхода воздуха через дюзы коллектора.			X	
Поверка манометра.				X

ВНИМАНИЕ. Срок годности импактора не ограничен, т.к в своем составе он не содержит портящихся элементов.

4.2 Порядок проверки расхода воздуха через дюзы коллектора

Для проведения проверки рекомендуется использовать газовый счетчик, ротаметр, реометр – класс точности не ниже 2,5. Приборы должны быть поверены в установленном порядке.

Проверку расхода воздуха проводить в следующей последовательности:

а) присоединить коллектор к редуктору, установить штуцер трубки в держатель с маркировкой «масло» (рисунок 16);

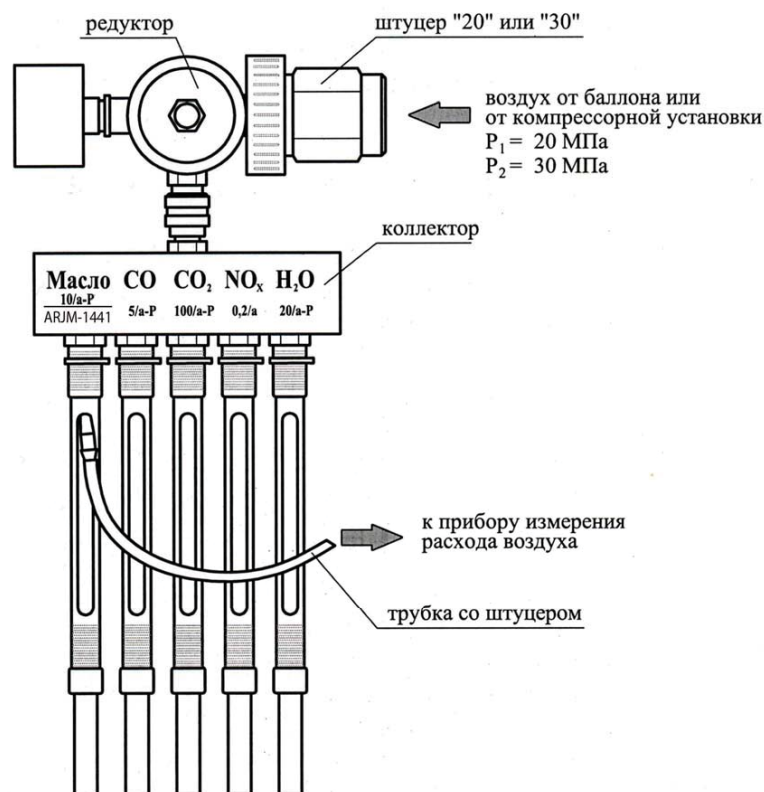


Рисунок 16

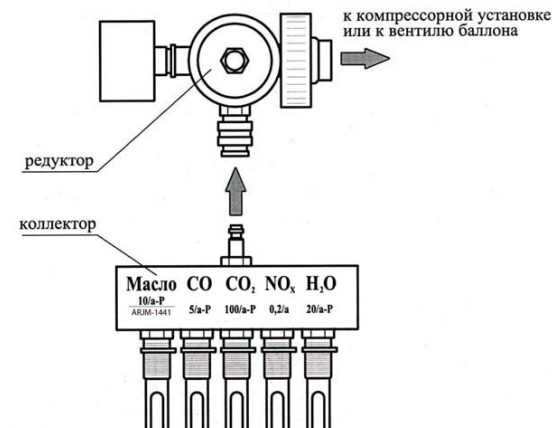


Рисунок 2

- открыть вентиль баллона (включить компрессорную установку) и промыть прибор (позволить воздуху вытекать из коллектора) в течение 4 - 5 минут;
- закрыть вентиль баллона (выключить компрессорную установку).

2.4 Проведение измерений

2.4.1 Действия, помогающие правильно оценивать показания:

- считывать показания индикаторной трубки и импактора сразу же после измерения;
- использовать достаточное освещение, избегать прямого солнечного света – это может привести к изменению окраски индикаторного слоя трубки;
- сравнивать индикаторную трубку с неиспользованной.

2.4.2 Порядок вскрытия индикаторных трубок с помощью резака:

- вставить индикаторную трубку в отверстие резака (рисунок 3) и повернуть один или два раза – стекло будет надрезано;
- наклонить трубку - кончик отломится и упадет в емкость.

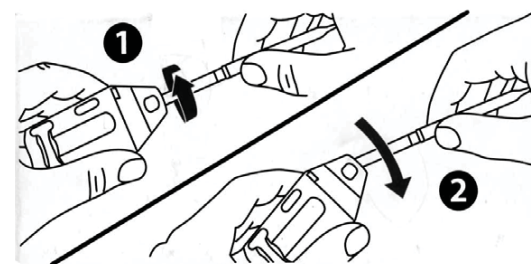


Рисунок 3

Кончики трубок острые – будьте осторожны, не поранитесь!

2.4.3 Измерение содержания в сжатом воздухе масла

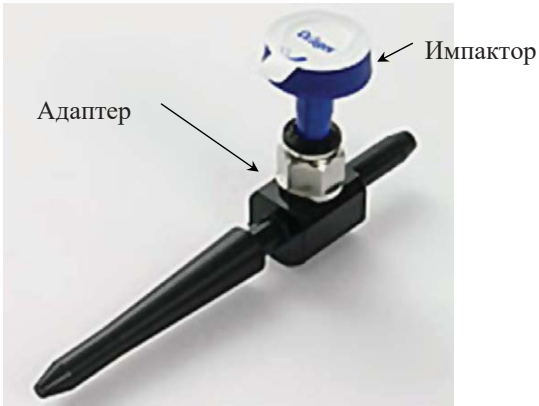


Рисунок 4 - Измеритель масла с импактором

Измерение проводить с помощью измерителя масла с импактором (рисунок 4) в следующей последовательности:

- извлечь из адаптера заглушку;
- вдвинуть импактор до упора в адаптер (рисунок 4);
- вставить измеритель масла с импактором в держатель с маркировкой «Масло» в направлении, указанном стрелкой – открытой стороной адаптера по направлению к коллектору (рисунок 5);

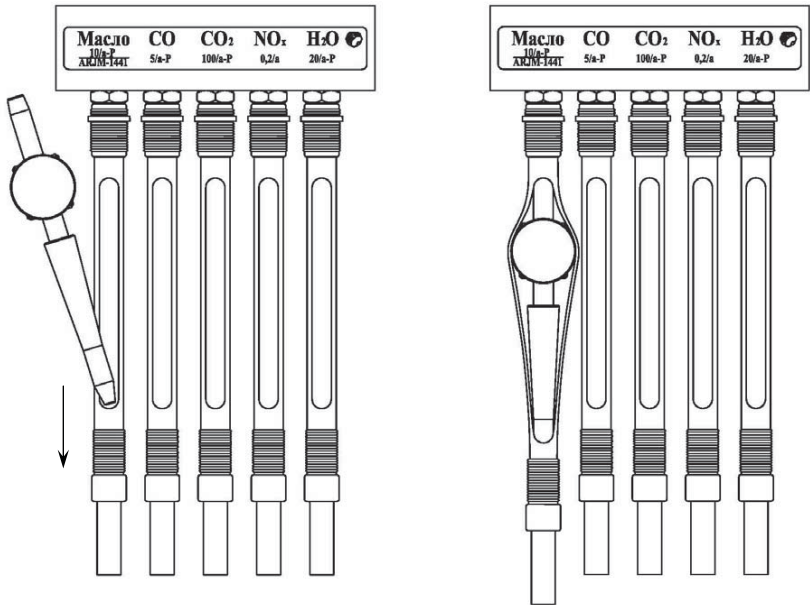


Рисунок 5



Рисунок 15 - Индикаторная трубка «Water vapour 20/a-P» после проведения 10-минутного измерения (пример)

3 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 После хранения или транспортирования прибора при температуре ниже 15 °С проверку качества сжатого воздуха проводить после двухчасовой выдержки прибора при температуре от 15 °С до 25 °С.

3.2 Не допускается попадание в импактор воды и других жидкостей.

3.3 Измерение содержания монооксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂), нитрозных газов (NO_x), масла и паров воды (H₂O) в сжатом воздухе может проводиться как для всех веществ одновременно, так и отдельно для любого из перечисленных.

3.4 Утилизировать все использованные импакторы, индикаторные трубки и их кончики, содержащиеся в приспособлении. Утилизация потребителем производится в соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» с учетом региональных норм.

3.5 Индикаторные трубки и импакторы являются расходными материалами и в дальнейшем приобретаются пользователем самостоятельно.

Не допускается использование трубок других типов.

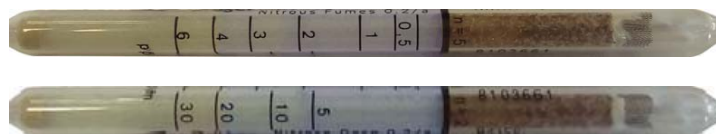
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Объем и периодичность технического обслуживания прибора и комплектующих изделий представлена в таблице 2.

Таблица 2

Выполняемая работа	Периодичность			
	перед каждым применением	каждые 6 месяцев	1 раз в год	1 раз в 2 года
Проверка даты окончания срока годности индикаторных трубок.	X	X		

зона окраски (светло-зеленый цвет индикаторного слоя
изменился на сине-серый) на шкале



граница окрашивания на шкале

Рисунок 13 - Индикаторная трубка «Nitrous fumes 0,2/a»
после проведения измерений (пример)

2.4.7 Измерение содержания в сжатом воздухе водяного пара (H_2O)

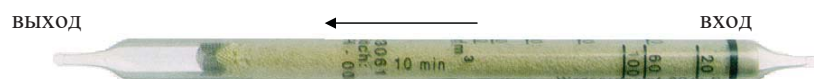


Рисунок 14 - Индикаторная трубка «Water vapour 20/a-P»
(шкала с надписью «10 min»)

Измерение проводить в течение 5 минут (показания снимать по шкале с надписью «5 min») или 10 минут (показания снимать по шкале с надписью «10 min» - для повышения точности измерения) с помощью индикаторной трубки «Water vapour 20/a-P» (рисунок 14) в следующей последовательности:

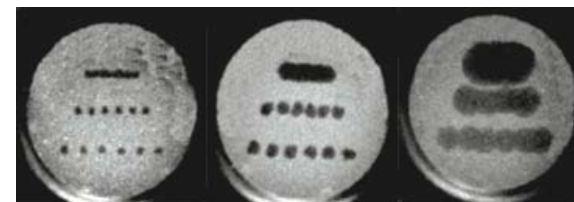
- вскрыть с помощью резака кончик индикаторной трубки на выходе;
- надрезать** с помощью резака кончик индикаторной трубки на входе;
- вставить выходной конец индикаторной трубки в держатель с маркировкой « H_2O », направляя стрелку на трубке от коллектора;
- подать сжатый воздух;
- отломить с помощью резака в потоке воздуха надрезанный кончик и вставить индикаторную трубку в держатель;
- включить секундомер;
- снять показание шкалы на границе окрашивания индикаторного слоя.

Если определить четкую границу окрашивания не удастся, разделить расплывчатый участок индикаторного слоя трубки пополам и снять показания по шкале (рисунок 15).

Сравнить полученное значение с ПДК (см. приложение А).

- подать сжатый воздух в течение 5 мин. Контроль времени по секундомеру;
- извлечь измеритель масла с импактором из держателя;
- снять с импактора защитную пленку и считать показания концентрации масляного аэрозоля (рисунок 6).

Внимание! Защитную пленку снимать с импактора только после завершения измерения.



а) $0,1 \text{ мг/м}^3$ б) $0,5 \text{ мг/м}^3$ в) свыше $1,0 \text{ мг/м}^3$

а) и б) – допустимое содержание масла (см. приложение А);

в) – увеличенное содержание масла

Рисунок 6- Показания концентрации масла

Результат измерения не зависит от сорта масла. Необходимо учитывать, что при повышенных температурах масляные аэрозоли испаряются.

2.4.4 Измерение содержания в сжатом воздухе монооксида углерода (CO)



Рисунок 7 - Индикаторная трубка «Carbon monoxide 2/a-P»

Измерение проводить в течение 5 или 10 (для повышения точности измерения) минут с помощью индикаторной трубки «Carbon monoxide 5/a-P» (рисунок 7) в следующей последовательности:

- вскрыть оба конца индикаторной трубки с помощью резака;
- вставить индикаторную трубку в держатель с маркировкой « CO », направляя стрелку на трубке от коллектора (рисунок 8);

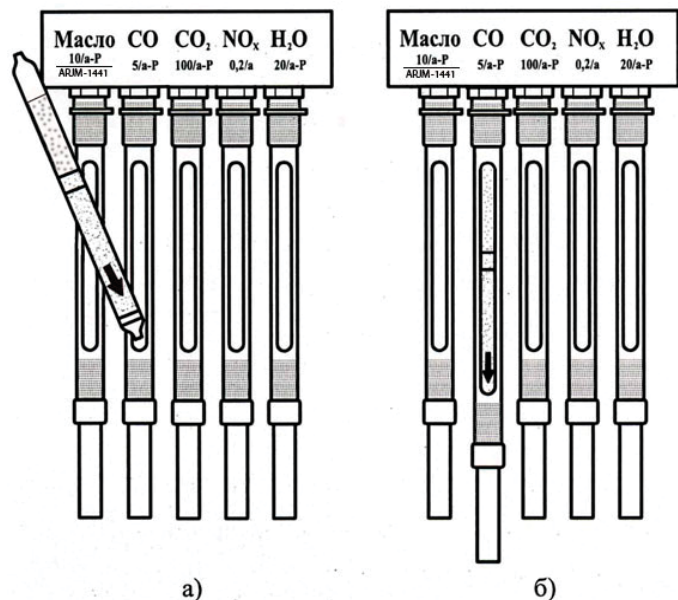


Рисунок 8

в) подать сжатый воздух в течение 5 (или 10) минут. Контроль времени по секундомеру;

г) извлечь индикаторную трубку из держателя;

д) снять показание шкалы на границе окрашивания индикаторного слоя (учитывать всю зону окраски, т.е. сумму всех цветов) (рисунок 9). Если измерение проводилось в течение 10 минут, то показание шкалы разделить на 2. Сравнить полученное значение с ПДК (см. приложение А).



Рисунок 9 - Индикаторная трубка «Carbon monoxide 2/a-P» после проведения измерений (пример)

2.4.5 Измерение содержания в сжатом воздухе диоксида углерода (CO₂)



Рисунок 10 - Индикаторная трубка «Carbon dioxide 100/a-P»

Измерение проводить с помощью индикаторной трубки «Carbon dioxide 100/a-P» (рисунок 10) в следующей последовательности:

а) вскрыть оба конца индикаторной трубки с помощью резака;

б) вставить индикаторную трубку в держатель с маркировкой «CO₂», направляя стрелку на трубке от коллектора;

в) подать сжатый воздух в течение 5 минут. Контроль по секундомеру;

г) извлечь индикаторную трубку из держателя;

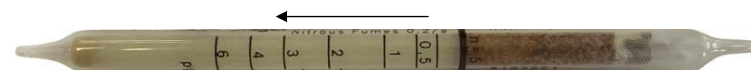
д) снять показание шкалы на границе окрашивания индикаторного слоя (учитывать всю зону окраски) (рисунок 11). Сравнить полученное значение с ПДК (см. приложение А).



Рисунок 11 - Индикаторная трубка «Carbon dioxide 100/a-P» после проведения измерений (пример)

2.4.6 Измерение содержания в сжатом воздухе нитрозных газов (NO_x)

Шкала с диапазоном измерений 0,2...6 ppm*



* - первое деление на шкале трубки соответствует 0,2 ppm

Шкала с диапазоном измерений 5... 30 ppm

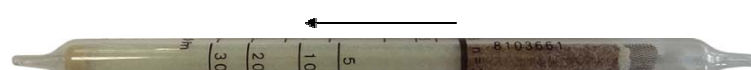


Рисунок 12 - Индикаторная трубка «Nitrous fumes 0,2/a»

Измерение проводить в течение 5 минут (показания снимать по шкале 0,2 ... 6 ppm) или 2 минут (показания снимать по шкале 5...30 ppm) с помощью индикаторной трубки «Nitrous fumes 0,2/a» (рисунок 12) в следующей последовательности:

а) вскрыть оба конца индикаторной трубки с помощью резака;

б) вставить индикаторную трубку в держатель с маркировкой «NO_x», направляя стрелку на трубке от коллектора;

в) подать сжатый воздух;

г) извлечь индикаторную трубку из держателя;

д) снять показание шкалы на границе окрашивания индикаторного слоя (учитывать всю зону окраски) (рисунок 13). Показания шкалы разделить на 2. Сравнить полученное значение с ПДК (см. приложение А).