

Приложение А к руководству по  
эксплуатации АРГБ.408837.002 РЭ

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ТЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФБУ «Гест-С.Петербург»

А.И. Рагулин

« 17 » 12 2012 г.

**МОДЕЛИ ЛЁГКИХ  
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ**

**МЛП-1Э, МЛП-2Э**

**Методика поверки**

Настоящая методика распространяется на меры для поверки измерителей дыхательного объёма (модели лёгких пневматические электронные) МЛП-1Э и МЛП-2Э (далее - модели лёгких) и устанавливает методику их первичных и периодических поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений дыхательного объема	6.3	+	+

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке. Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками не хуже указанных выше.

## 3 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на модель лёгких и средства поверки, аттестованные в установленном порядке, а также прошедшие в установленном порядке инструктаж по технике безопасности.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок», соблюдать требования по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на модель лёгких и средства поверки.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.1	Не требуется
6.2	<p>Для МЛП-1Э дозатор поршневой ДП-2,4, ТУ 4213-003-48019724-2010, диапазон от 0,2л до 2,4 л; относительная погрешность <math>\pm 0,5\%</math>;</p> <p>Для МЛП-2Э дозатор поршневой ДП-1,0 ТУ 4213-003-48019724-2010, диапазон от 0,08л до 1,0 л; относительная погрешность <math>\pm 0,5\%</math> в диапазоне 0,2-1,0 л и <math>\pm 1,0\%</math> в диапазоне 0,08-0,2 л;</p> <p>Шланг медицинский ПВХ 5,0х1,0, ТУ 9393-018-00149535-2003;</p> <p>Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75, длина 1000 мм, ЦД 1 мм;</p> <p>Шаровой кран, АРГБ.306569.001;</p> <p>Вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72, 200 мл.</p>
6.3	<p>Для МЛП-1Э дозатор поршневой ДП-2,4, ТУ 4213-003-48019724-2010, диапазон от 0,2л до 2,4 л; относительная погрешность <math>\pm 0,5\%</math>;</p> <p>Для МЛП-2Э дозатор поршневой ДП-1,0 ТУ 4213-003-48019724-2010, диапазон от 0,08 л до 1,0 л; относительная погрешность <math>\pm 0,5\%</math> в диапазоне 0,2-1,0 л и <math>\pm 1,0\%</math> в диапазоне 0,08-0,2 л;</p> <p>Шаровой кран, АРГБ.306569.001.</p>

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25<sup>о</sup>С;
- относительная влажность воздуха не выше 80% при 25<sup>о</sup>С;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

5.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия действующих свидетельств о поверке средств поверки;
- подготовка средств поверки и вспомогательных средств поверки к работе в соответствии с их эксплуатационными документами и АРГБ.408837.002 РЭ.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие модели лёгких следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации;
- поверяемая модель лёгких не должна иметь механических повреждений корпусов составных частей, а также повреждений лицевой панели и цифрового табло измерителя объёма, влияющих на возможность считывания показаний;
- на поверяемой модели лёгких должны быть отчетливые надписи.

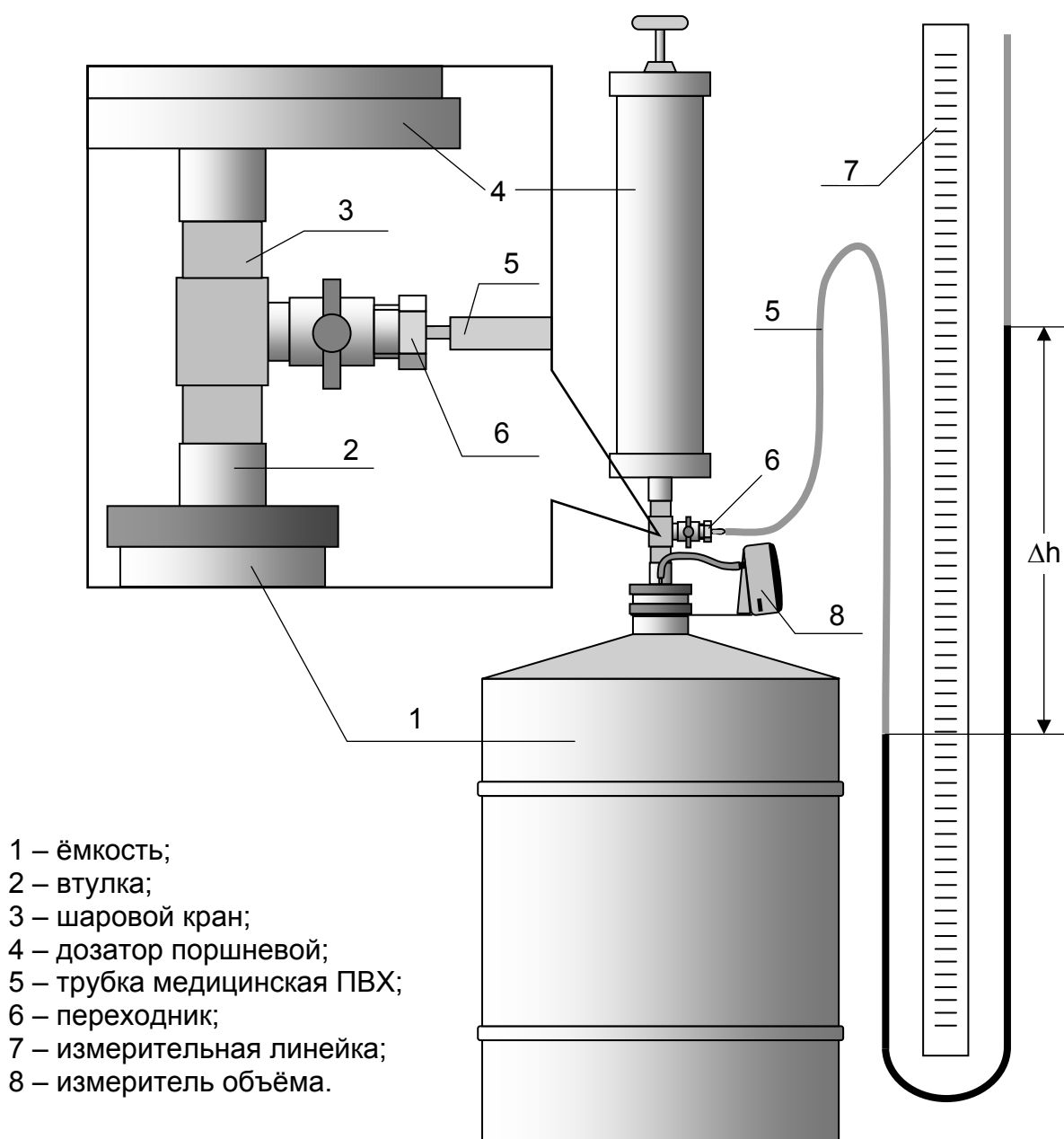


Рис.1 - Схема поверки модели лёгких.

## 6.2 Опробование

6.2.1 При поверке модели лёгких МЛП-1Э используется поршневой дозатор ДП-2.4. При поверке модели лёгких МЛП-2Э – дозатор ДП-1,0.

6.2.2 Соберите схему по рис. 1 в следующем порядке:

а) Наверните до упора переходник 6 (АРГБ.713343.001) на резьбовой конец шарового крана 3 (АРГБ.306569.001), убедившись, что на дне переходника 6 имеется резиновая уплотнительная прокладка. Кран 3 и переходник 6 входят в комплект поставки модели лёгких.

б) Вставьте шаровый кран 3 любым из конусных концов во втулку 2 так, как это показано на рис. 1.

в) Заполните трубку 5 водой, так чтобы уровень воды находился примерно в средней части измерительной линейки 7.

г) Один из концов трубки 5 как можно плотнее наденьте на штуцер переходника 6.

6.2.3 Проведите проверку герметичности в следующем порядке:

а) Откройте шаровой кран 3.

б) Вывинтите упор из штока дозатора и, не устанавливая поршневой дозатор 4 на кран 3, выдвиньте до упора поршень дозатора.

в) Удерживая шток дозатора в крайнем выдвинутом положении, установите дозатор на шаровый кран (см. рис. 1).

г) Смещая вниз поршень дозатора до упора, закачайте весь воздух из дозатора в ёмкость модели лёгких и удерживайте поршень дозатора в нижнем положении до окончания проверки.

д) Через 3 мин после опускания поршня<sup>1</sup> зафиксируйте разность уровней воды -  $\Delta h_1$ .

е) Спустя 3 мин после выполнения предыдущего пункта вновь измерьте разность уровней воды -  $\Delta h_2$ .

ж) Вычислите величину относительного снижения давления  $\delta P$ , в процентах по формуле:

$$\delta P = \frac{\Delta h_1 - \Delta h_2}{\Delta h_1} \times 100 \quad (1)$$

6.2.4 Модель лёгких считается выдержавшей проверку, если  $\delta P \leq 3 \%$ .

## 6.3 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений дыхательного объема

6.3.1 Отсоедините трубку 5 (см. рис. 1) от переходника 6 и снимите переходник 6 с шарового крана 3.

6.3.2 Включите модель лёгких, руководствуясь п. 4.1 руководства по эксплуатации и дождитесь перехода измерителя объёма из режима 10-ти минутного прогрева в рабочий режим.

---

<sup>1</sup> Необходимость трёхминутной выдержки обусловлена следующим: при быстром нагнетании воздуха с ростом давления в ёмкости модели лёгких увеличивается температура. Сразу по окончании нагнетания в результате теплообмена с окружающей средой температура начинает падать, что приводит к снижению давления. Для объективной проверки герметичности системы "дозатор-модель лёгких" следует дождаться, пока падение давления из-за снижения температуры станет незначительным.

6.3.3 Выполните измерение дозированного объема  $V_d = 2400$  мл для МЛП-1Э или  $V_d = 1000$  мл для МЛП-2Э.

а) В соответствии с РЭ дозатора установите максимальную норму дозировки (2400 мл для ДП-2,4 или 1000 мл для ДП-1,0).

б) Установите дозатор на шаровый кран 3 (см. рис. 1).

в) Откройте кран 3 и переместите поршень дозатора в верхнее положение до упора.

г) При выдвижении поршня в ёмкости модели лёгких может создаваться разрежение, поэтому, удерживая поршень в верхнем положении, следует дождаться стабилизации давления в ёмкости, о чём будет свидетельствовать непрерывное свечение зелёного точечного индикатора на измерителе модели лёгких.

д) Закройте шаровой кран 3 и плавно (без рывков и остановок) опуская поршень в нижнее положение до упора, перекачайте установленный объём в ёмкость модели лёгких, после чего откройте кран (открытие крана следует произвести не позднее, чем через 3 с после достижения поршнем крайнего нижнего положения).

е) Зафиксируйте показания измерителя объема – П1.

ж) Повторите п.п. в). – е). ещё девять раз, получив показания П2 - П10 соответственно.

з) Рассчитайте измеренный объем  $V_{и}$ , как среднее арифметическое показаний П1 - П10 по формуле

$$V_{и} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \Pi_i, \quad (2)$$

и) Рассчитайте относительную погрешность измерения  $\delta V$ , % по формуле

$$\delta V = 100 \times \frac{V_{и} - V_d}{V_d}, \quad (3)$$

где  $V_d$  – значение объема по градуировочной таблице дозатора.

6.3.4 Для модели лёгких МЛП-1Э измерения по методике п. 6.3.3 выполняют для дозированных объёмов 1400 мл, 800 мл, 400 мл и 200 мл.

Для модели лёгких МЛП-2Э значения дозированных объёмов – 560 мл, 320 мл, 160 мл, 80 мл.

6.3.5 Модель лёгких считается выдержавшей проверку, если для всех перечисленных объёмов, кроме 160 мл и 80 мл,  $\delta V \leq 2$  %. Для объёмов 160 и 80 мл -  $\delta V \leq 3$  %.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в разделе 10 руководства по эксплуатации с нанесением оттиска клейма поверителя, или выдаётся свидетельство о поверке установленного образца.

7.2 При положительных результатах периодической поверки выдается свидетельство о поверке и записывается диапазон измерения значение основной относительной погрешности.

7.3 При отрицательных результатах поверки аннулируется свидетельство о поверке, выписывается свидетельство о непригодности модели лёгких к эксплуатации и необходимости её ремонта и повторной поверки после ремонта.

7.4 Результаты поверки заносятся в протокол поверки.  
Пример оформления протокола поверки приведён в приложении А настоящей методики.

## Приложение А

**Протокол периодической поверки  
модели легких пневматической**

**МЛП-1Э, (МЛП-2Э) зав.№\_\_\_\_\_**

**Условия поверки**

температура окр. среды, °С \_\_\_\_\_

относит. влажность, % \_\_\_\_\_

атмосферное давление, мм рт.ст. \_\_\_\_\_

**Средства поверки**

Наименование, тип, зав.номер	Метрологические характеристики
Дозатор поршневой ДП-2,4 зав.№_____ (ДП-2,4 зав.№_____)	диапазон 0,2-2,4 литра, относительная погрешность $\pm 0,5\%$ (диапазон 0,08-1,0 литра, относительная погрешность $\pm 0,5\%$ в диапазоне 0,2-1л и $\pm 1\%$ в диапазоне 0,08-0,2л)
Линейка измерительная металлическая ЛМН-1	длина 1000 мм, цена деления 1 мм

**Результаты поверки**

а. Внешний осмотр – соответствует

б. Опробование – соответствует

с. Результаты измерений

Закачиваемый объём, мл	Показания МЛП-1Э (МЛП-2Э), мл										Среднее арифмети- ческое, мл	Относитель- ная погреш- ность, %
2400 (1000)												
1400 (560)												
800 (320)												
400 (160)												
200 (80)												

Свидетельство № \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
(фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Дата \_\_\_\_\_