

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
ИИИ СИ «ВИИМ им. Д.И. Менделеева»  
В.С. Александров  
«30» 03 2007 г.



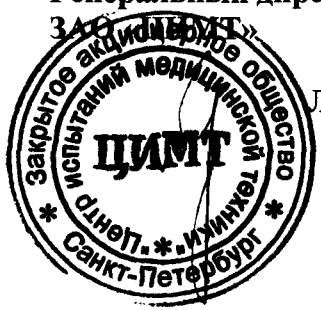
Дозаторы пипеточные  
серий «Экрос» и «Экохим», Россия

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

КНДС.942842.002 ДЗ

лр 35528-07

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор



Л.И. Головенчиц

г. Санкт-Петербург  
2007 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. <i>Операции и средства поверки</i></b>	<b>3</b>
<b>2. <i>Требования безопасности.</i></b>	<b>4</b>
<b>3. <i>Условия поверки и подготовка к поверке.</i></b>	<b>4</b>
<b>4. <i>Проведение поверки.</i></b>	<b>4</b>
<b>5. <i>Оформление результатов поверки.</i></b>	<b>6</b>

Настоящая методика поверки распространяется на дозаторы пипеточные «Экрос» и «Экохим» и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок. Основные технические характеристики дозаторов пипеточных приведены в Приложении 1. Межповерочный интервал – 1 год.

## 1. Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1	да	да
2. Опробование	5.2	да	да
3. Определение сопротивления изоляции*	3	да	нет
4. Определение прочности изоляции*	3	да	нет
5. Определение метрологических характеристик	5.3	да	да
5.1. Определение систематической составляющей относительной погрешности дозаторов	4.3.1	да	да
5.2. Определение СКО случайной составляющей основной относительной погрешности дозаторов	4.3.2	да	да

\*Поверка проводится только для дозаторов укомплектованных зарядным устройством.

## 2. Средства поверки

При проведении поверки применяются средства измерений, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование средства измерения	Технические характеристики
Термометр	Диапазон измерений от 0 °С до 50 °С Пределы допускаемой погрешности измерения $\pm 0,1^\circ\text{C}$
Психрометр	Диапазон измерения относительной влажности от 40 до 98 % Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 3 \%$
Барометр	Диапазон измерений от 80 до 110 кПа. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$
Вольтметр переменного тока	Диапазон измерений от 170 до 250 В. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5 \%$
Весы аналитические	Предел взвешивания 50-200 г Цена наименьшего деления 0,0001 г.
Мегаомметр Ф 4101	Рабочее напряжение 500 В, класс точности 2,5
Установка пробояная УПУ-10	Напряжение 0-10 кВ
Вода дистиллированная	ГОСТ 6907

### **3. Требования безопасности.**

При проведении поверки должны быть соблюдены общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, а также требования безопасности и меры предосторожности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые дозаторы и на применяемые средства поверки.

Проверка сопротивления изоляции и прочности изоляции проводится по методике ГОСТ 12.2.025-76.

Изоляция между закороченными клеммами для подключения зарядного устройства и корпусом дозатора, на который наложена фольга, должна выдержать испытательное напряжение 500 В, 50 Гц в течении 1 мин. При этом не должно наблюдаться пробоев и перекрытий изоляции. Сопротивление изоляции зарядного устройства определяется с применением мегаомметра Ф-4101.

Результаты измерений считаются положительными при  $R > 40 \text{ МОм}$ .

### **4. Условия поверки и подготовка к поверке.**

Поверка должна проводиться при нормальных условиях для поверяемых дозаторов.

4.1 Температура воздуха в помещении, где проводится поверка, должна поддерживаться в пределах  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

4.2 В помещении не должно быть воздушных и тепловых потоков, вибраций.

4.3 Весы должны быть установлены таким образом, чтобы не было одностороннего нагревания или охлаждения.

Весы должны быть установлены на виброзащитных фундаментах или кронштейнах, укрепленных в капитальных стенах, или на специализированных лабораторных столах.

Весы должны быть установлены по уровню регулировкой установочных ножек.

4.4 Перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на весы.

4.5 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 и бюксы, используемые при поверке, должны быть выдержаны в помещении, где будет проводиться поверка, не менее 2 часов.

Температура дистиллированной воды должна отличаться от температуры воздуха не более, чем на  $1^\circ\text{C}$ .

4.6 При проведении поверки также должны быть соблюдены требования, предусмотренные эксплуатационной документацией на дозаторы конкретного типа.

4.7 Напряжение питания дозаторов с электроприводом должно быть  $(220 \pm 2,2) \text{ В}$ .

### **5. Проведение поверки.**

5.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют отсутствие повреждений дозаторов и наличие всех частей, необходимых для нормального функционирования дозаторов.

5.2 Опробование.

При опробовании проводят несколько пробных дозирования, проверяют плавность хода кнопки у механических дозаторов и отсутствие посторонних шумов в электроприводе дозаторов с электропитанием.

Проводят проверку герметичности дозаторов наблюдением отсутствия самопроизвольного вытеснения набранной в дозатор дозы жидкости.

5.3 Определение систематической составляющей основной относительной погрешности дозаторов.

Определение систематической составляющей основной относительной погрешности дозаторов проводят весовым методом, для дозаторов вида ОП-1, МП-8, МП-12, ОПЭ-1 определение проводится при минимальном и максимальном значении величины дозы диапазона.

Для дозаторов МП-8 и МП-12, имеющих общий привод, определение проводится на каждом крайнем канале.

При выполнении операции по взятию (забору) воды продольная ось дозатора не должна отклоняться от вертикального положения на угол более 10 угловых градусов.

5.3.1. Определение систематической составляющей основной относительной погрешности проводят следующим образом:

- устанавливают стеклянный стаканчик с крышкой, наполовину наполненный водой, на стол рядом с весами;
- устанавливают на дозаторах ОП-1, МП-8, МП-12 и ОПЭ-1 конкретное значение дозируемого объема;
- надевают наконечник на посадочный конус дозатора (для дозаторов МП-8 и МП-12 наконечник надевают на каждый проверяемый канал) и выполняют, с целью формирования дозы данного объема, забор воды дозатором, для чего нажимают на кнопку узла дозирования (до первого упора), опускают наконечник дозатора в стеклянный стакан с дистиллированной водой на глубину от 3 до 5 мм и отпустив кнопку, вынимают дозатор с наполненным наконечником из воды;
- убеждаются, что после выполнения первого цикла дозирования в течение 30 с не происходит истечение воды из наконечника, затем первую сформированную дозу сливают, нажав на кнопку узла дозирования до второго упора;
- повторно выполняют забор воды дозатором для формирования следующей дозы, выполняют операцию калибровки весов и сливают сформированную дозу в стаканчик или бюкс весом не более 2 г., установленный на весах;
- взвешивают сформированную дозу воды, используя комплект образцовых гирь, и фиксируют показания весов.

Операцию формирования дозы воды и определения ее массы с последующей фиксацией результата повторяют  $n$  раз.

Используя результаты взвешивания сформированных доз дистиллированной воды, определяют для каждого канала дозирования в каждой из проверяемых точек диапазона дозирования среднее арифметическое значение объема дозы.

Среднее арифметическое значение объема дозы  $V_{cp.}$ , мкл, определяют по формуле 1.

$$V_{cp.} = \frac{\sum_1^n V_{ij}}{n} = \frac{\sum_1^n M_{ij}}{np} \quad (1),$$

где :

$V_{ij}$  – объем  $i$ -той дозы в  $j$ -том значении выбранного объема дозирования, мкл;

$M_{ij}$  – масса  $i$ -той дозы воды, сформированной каналом дозатора в  $j$ -той точке диапазона, мг;

$\rho$  – плотность воды, значение которой при температуре от 14 до 23 °С принимаются равным 0,998 мг/мкл;

$n$  – число измерений ( $n=10$ )/

используют полученное значение  $V_{cp.}$  и определяют значения систематической составляющей основной относительной погрешности дозатора (для многоканального дозатора – для каждого проверяемого канала). Значение систематической составляющей основной относительной погрешности  $\delta_0$ , в процентах, определяют по формуле 2.

$$\delta_0 = \frac{V_{cp.} - V_{ном}}{V_{ном}} \times 100 \quad (2),$$

где:

$V_{cp.}$  – среднее арифметическое значение объема дозы, мкл;

$V_{ном.}$  – номинальное значение объема дозы, мкл;

Дозатор считается выдержавшим испытание, если систематическая составляющая основной относительной погрешности для каждого канала дозирования не превышает 0,8 нормируемого значения (Приложение 1).

5.3.2 Определение среднего квадратичного отклонения (СКО) случайной составляющей основной относительной погрешности рассчитывают по результатам определения объемов  $n$  последовательных доз дистиллированной воды, сформированных испытуемым образцом дозатора с помощью одного и того же наконечника, для чего используют результаты взвешиваний, полученных в п.5.3.1.

Значение СКО для каждого канала дозирования в каждой проверяемой точке диапазона измерений  $\sigma$ , в процентах, определяют по формуле 3.

$$\sigma = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_1^n (V_{ij} - V_{cp})^2}}{V_{cp}} \times 100 \quad (3),$$

где:

$n$  – число измерений ( $n=10$ );

$V_{ij}$  – объем  $i$ -той дозы в  $j$ -том значении выбранного объема дозирования, мкл;

$V_{cp}$  – значения объемов доз, полученных по формуле (1), мкл.

Дозатор считается выдержавшим испытания, если полученное значение СКО случайной составляющей основной относительной погрешности для каждого канала дозирования не превышает 0,9 от нормируемого значения (Приложение 1).

## 6 Оформление результатов поверки.

6.1 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с правилами ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Организация и порядок проведения поверки средств измерений».

6.2 В случае отрицательных результатов дозаторы к применению не допускаются и выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

№	Исполнение дозатора	Диапазон объёмов дозирования, мкл	Дискретность установок и дозы, мкл	Предел систематической составляющей основной относительной погрешности $\delta, \%$	Предел СКО случайной составляющей основной относительной погрешности $\sigma, \%$	Номинальное значение дозируемого объема, мкл	Исполнение
1.	ЭКРОС - ОФ-1-5	5,0	—	$\pm 3,0$	0,8	5	Одноканальный фиксированного объема
2.	ЭКРОС - ОФ-1-10	10,0	—	$\pm 2,5$	1,5	10	
3.	ЭКРОС - ОФ-1-20	20,0	—	$\pm 2,0$	0,8	20	
4.	ЭКРОС - ОФ-1-25	25,0	—	$\pm 2,0$	0,8	25	
5.	ЭКРОС - ОФ-1-50	50,0	—	$\pm 1,0$	0,8	50	
6.	ЭКРОС - ОФ-1-100	100,0	—	$\pm 0,8$	0,6	100	
7.	ЭКРОС - ОФ-1-200	200,0	—	$\pm 0,7$	0,6	200	
8.	ЭКРОС - ОФ-1-250	250,0	—	$\pm 0,7$	0,6	250	
9.	ЭКРОС - ОФ-1-500	500,0	—	$\pm 0,6$	0,5	500	
10.	ЭКРОС - ОФ-1-1000	1000,0	—	$\pm 0,5$	0,4	1000	
11.	ЭКРОС - ОФ-1-2000	2000,0	—	$\pm 0,3$	0,2	2000	
12.	ЭКРОС - ОФ-1-5000	5000,0	—	$\pm 0,3$	0,2	5000	
13.	ЭКРОС - ОП-1-0,1-2,5	—	—	—	—	-	Одноканальный переменного объема
14.	ЭКРОС - ОП-1-0,5-10	—	—	—	—	-	
15.	ЭКРОС - ОП-1-2-20	2,0 – 20,0	0,2	$\pm [6 + 0,167(2 - V_T)]$	$[5 + 0,111(2 - V_T)]$	-	
16.	ЭКРОС - ОП-1-5-50	5,0 – 50,0	0,5	$\pm [4 + 0,027(5 - V_T)]$	$[3 + 0,044(5 - V_T)]$	-	
17.	ЭКРОС - ОП-1-10-100	10,0 – 100,0	1,0	$\pm [3 + 0,017(10 - V_T)]$	$[2,5 + 0,017(10 - V_T)]$	-	
18.	ЭКРОС - ОП-1-20-200	20,0 – 200,0	2,0	$\pm [1,5 + 0,0028(20 - V_T)]$	$[1,3 + 0,0028(20 - V_T)]$	-	

19.	ЭКРОС - ОП-1-50-200	50,0 – 200,0	2,0	$\pm [1,0 + 0,0004(100 - V_T)]$	$[0,8 + 0,0003(100 - V_T)]$	-	
20.	ЭКРОС - ОП-1-100-1000	100,0 – 1000,0	10,0	$\pm [1,0 + 0,0004(100 - V_T)]$	$[0,8 + 0,0003(100 - V_T)]$	-	
21.	ЭКРОС - ОП-1-200-1000	200,0 – 1000,0	10,0	$\pm [0,7 + 0,00007(500 - V_T)]$	$[0,6 + 0,00007(500 - V_T)]$	-	
22.	ЭКРОС - ОП-1-500-5000	500,0 – 5000,0	50,0	$\pm [0,7 + 0,00007(500 - V_T)]$	$[0,6 + 0,00007(500 - V_T)]$	-	
23.	ЭКРОС - МП-8-0,5-10	—	—	—	—	-	Многоканальный (восьмиканальный) переменного объема
24.	ЭКРОС - МП-8-5-50	5,0 – 50,0	0,5	$\pm [4,5 + 0,027(5 - V_T)]$	$[4 + 0,033(5 - V_T)]$	-	
25.	ЭКРОС - МП-8-30-300	30,0 – 300,0	1,0	$\pm [1,8 + 0,0032(40 - V_T)]$	$[1,2 + 0,0015(40 - V_T)]$	-	
26.	ЭКОХИМ - ОФ-1-1	1,0	—	$\pm 7,0$	6,5	1,0	Одноканальный фиксированного объема
27.	ЭКОХИМ - ОФ-1-1-А	1,0	—	$\pm 7,0$	6,5	1,0	
28.	ЭКОХИМ - ОФ-1-2	2,0	—	$\pm 6,0$	1,2	2,0	
29.	ЭКОХИМ - ОФ-1-2-А	2,0	—	$\pm 6,0$	1,2	2,0	
30.	ЭКОХИМ - ОФ-1-5	5,0	—	$\pm 3,0$	0,8	5,0	
31.	ЭКОХИМ - ОФ-1-5-А	5,0	—	$\pm 3,0$	0,8	5,0	
32.	ЭКОХИМ - ОФ-1-10	10,0	—	$\pm 2,5$	1,5	10,0	
33.	ЭКОХИМ - ОФ-1-10-А	10,0	—	$\pm 2,5$	1,5	10,0	
34.	ЭКОХИМ - ОФ-1-20	20,0	—	$\pm 2,0$	0,8	20,0	
35.	ЭКОХИМ - ОФ-1-20-А	20,0	—	$\pm 2,0$	0,8	20,0	
36.	ЭКОХИМ - ОФ-1-25	25,0	—	$\pm 2,0$	0,8	25,0	
37.	ЭКОХИМ - ОФ-1-25-А	25,0	—	$\pm 2,0$	0,8	25,0	
38.	ЭКОХИМ - ОФ-1-50	50,0	—	$\pm 1,0$	0,8	50,0	



39.	ЭКОХИМ - ОФ-1-50-А	50,0	—	± 1,0	0,8	50,0
40.	ЭКОХИМ - ОФ-1-100	100,0	—	± 0,8	0,6	100,0
41.	ЭКОХИМ - ОФ-1-100-А	100,0	—	± 0,8	0,6	100,0
42.	ЭКОХИМ - ОФ-1-200	200,0	—	± 0,7	0,6	200,0
43.	ЭКОХИМ - ОФ-1-200-А	200,0	—	± 0,7	0,6	200,0
44.	ЭКОХИМ - ОФ-1-250	250,0	—	± 0,7	0,6	250,0
45.	ЭКОХИМ - ОФ-1-250-А	250,0	—	± 0,7	0,6	250,0
46.	ЭКОХИМ - ОФ-1-500	500,0	—	± 0,6	0,5	500,0
47.	ЭКОХИМ - ОФ-1-500-А	500,0	—	± 0,6	0,5	500,0
48.	ЭКОХИМ - ОФ-1-1000	1000,0	—	± 0,5	0,4	1000,0
49.	ЭКОХИМ - ОФ-1-1000-А	1000,0	—	± 0,5	0,4	1000,0
50.	ЭКОХИМ - ОФ-1-2000	2000,0	—	± 0,3	0,2	2000,0
51.	ЭКОХИМ - ОФ-1-2000-А	2000,0	—	± 0,3	0,2	2000,0
52.	ЭКОХИМ - ОФ-1-5000	5000,0	—	± 0,3	0,2	5000,0
53.	ЭКОХИМ - ОФ-1-5000-А	5000,0	—	± 0,3	0,2	5000,0
54.	ЭКОХИМ - ОФ-1-10000-А	10000,0	—	± 0,3	0,2	10000,0
55.	ЭКОХИМ - ОП-1-0,2-2,0	—	—	—	—	-
56.	ЭКОХИМ - ОП-1-0,2-2,0-А	—	—	—	—	-
57.	ЭКОХИМ - ОП-1-0,5-10	—	—	—	—	-
58.	ЭКОХИМ - ОП-1-0,5-10-А	—	—	—	—	-
59.	ЭКОХИМ - ОП-1-2-20	2,0 – 20,0	0,2	± [6 + 0,167(2 – V <sub>T</sub> )]	[5 + 0,111(2 – V <sub>T</sub> )]	-
60.	ЭКОХИМ - ОП-1-2-20-А	2,0 – 20,0	0,2	± [6 + 0,167(2 – V <sub>T</sub> )]	[5 + 0,111(2 – V <sub>T</sub> )]	-
61.	ЭКОХИМ - ОП-1-5-50	5,0 – 50,0	0,5	± [4 + 0,027(5 – V <sub>T</sub> )]	[3 + 0,044(5 – V <sub>T</sub> )]	-

62.	ЭКОХИМ - ОП-1-5-50-А	5,0 – 50,0	0,5	$\pm [4 + 0,017(5 - V_T)]$	$[3 + 0,044(5 - V_T)]$	-	Многоканальный (восьми- и двенадцатиканальный) переменного объема
63.	ЭКОХИМ - ОП-1-10-100	10,0 – 100,0	1,0	$\pm [3 + 0,017(10 - V_T)]$	$[2,5 + 0,017(10 - V_T)]$	-	
64.	ЭКОХИМ - ОП-1-10-100-А	10,0 – 100,0	1,0	$\pm [3 + 0,017(10 - V_T)]$	$[2,5 + 0,017(10 - V_T)]$	-	
65.	ЭКОХИМ - ОП-1-20-200	20,0 – 200,0	2,0	$\pm [1,5 + 0,0028(20 - V_T)]$	$[1,3 + 0,0028(20 - V_T)]$	-	
66.	ЭКОХИМ - ОП-1-100-1000	100,0 – 1000,0	10,0	$\pm [1,0 + 0,0004(100 - V_T)]$	$[0,8 + 0,0003(100 - V_T)]$	-	
67.	ЭКОХИМ - ОП-1-100-1000-А	100,0 – 1000,0	10,0	$\pm [1,0 + 0,0004(100 - V_T)]$	$[0,8 + 0,0003(100 - V_T)]$	-	
68.	ЭКОХИМ - ОП-1-500-5000	500,0 – 5000,0	50,0	$\pm [0,7 + 0,00007(500 - V_T)]$	$[0,6 + 0,00007(500 - V_T)]$	-	
69.	ЭКОХИМ - ОП-1-500-5000-А	500,0 – 5000,0	50,0	$\pm [0,7 + 0,00007(500 - V_T)]$	$[0,6 + 0,00007(500 - V_T)]$	-	
70.	ЭКОХИМ - ОП-1-1000-10000	1000,0 – 10000,0	100,0	$\pm [0,6 + 0,00002(1000 - V_T)]$	$[0,5 + 0,00002(1000 - V_T)]$	-	
71.	ЭКОХИМ - ОП-1-1000-10000-А	1000,0 – 10000,0	100,0	$\pm [0,6 + 0,00002(1000 - V_T)]$	$[0,5 + 0,00002(1000 - V_T)]$	-	
72.	ЭКОХИМ - МП-8-0,5-10 и ЭКОХИМ - МП-12-0,5-10	—	—	—	—	-	
73.	ЭКОХИМ - МП-8-0,5-10-А ЭКОХИМ - МП-12-0,5-10-А	—	—	—	—	-	
74.	ЭКОХИМ - МП-8-2-20	2,0 – 20,0	0,2	$\pm [7 + 0,167(2 - V_T)]$	$[6 + 0,194(2 - V_T)]$	-	
75.	ЭКОХИМ - МП-8-2-20-А и ЭКОХИМ - МП-12-2-20-А	2,0 – 20,0	0,2	$\pm [7 + 0,167(2 - V_T)]$	$[6 + 0,194(2 - V_T)]$	-	
76.	ЭКОХИМ - МП-8-5-50	5,0 – 50,0	0,5	$\pm [3,5 + 0,017(10 - V_T)]$	$[3 + 0,017(10 - V_T)]$	-	
77.	ЭКОХИМ - МП-8-5-50-А и ЭКОХИМ - МП-12-5-50-А	5,0 – 50,0	0,5	$\pm [3,5 + 0,017(10 - V_T)]$	$[3 + 0,017(10 - V_T)]$	-	

78.	ЭКОХИМ - МП-8-10-100 и ЭКОХИМ - МП-12-10-100	10,0 – 100,0	1,0	$\pm [3,5 + 0,017(10 - V_T)]$	$[3 + 0,017(10 - V_T)]$	-	
79.	ЭКОХИМ - МП-8-10-100-А ЭКОХИМ - МП-12-10-100-А	10,0 – 100,0	1,0	$\pm [3,5 + 0,017(10 - V_T)]$	$[3 + 0,017(10 - V_T)]$	-	
80.	ЭКОХИМ - МП-8-40-300 и ЭКОХИМ - МП-12-40-300	40,0 – 300,0	1,0	$\pm [1,8 + 0,0032(40 - V_T)]$	$[1,2 + 0,0015(40 - V_T)]$	-	
81.	ЭКОХИМ - МП-8-40-300-А ЭКОХИМ - МП-12-40-300-А	40,0 – 300,0	1,0	$\pm [1,8 + 0,0032(40 - V_T)]$	$[1,2 + 0,0015(40 - V_T)]$	-	
82.	ЭКОХИМ - ОПЭ-1-0,2-10	—	—	—	—	-	
83.	ЭКОХИМ - ОПЭ-1-5-120	5,0 – 120,0	0,5	$\pm [4,0 + 0,026 (5 - V_T)]$	$[3 + 0,019(5 - V_T)]$	-	Одноканальн ый переменного объема с электроприво дом
84.	ЭКОХИМ - ОПЭ-1-20-300	20,0 – 300,0	2,0	$\pm [1,5 + 0,0029 (20 - V_T)]$	$[1,3 + 0,0032(20 - V_T)]$	-	
85.	ЭКОХИМ - ОПЭ-1-50-1000	50,0 – 1000,0	5,0	$\pm [1,5 + 0,0095 (50 - V_T)]$	$[1,3 + 0,0084(50 - V_T)]$	-	
86.	ЭКОХИМ - ОПЭ-1-100-5000	100,0 – 5000,0	10,0	$\pm [1,0 + 0,00012 (100 - V_T)]$	$[0,8 + 0,00012(100 - V_T)]$	-	

Примечание –  $V_T$  – объем дозы, установленный на дозаторе переменного объема, мкл.