# ДОЗАТОР АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЖИДКОСТНЫЙ ДАЖ-2М (3D)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

214.2.508.006-08 РЭ

Редакция 24.02.2026

# Оглавление

Важные указания ..... 5

1 Меры безопасности ..... 6

2 Описание ..... 7

2.1 Назначение ..... 7

2.2 Расчётные значения скорости отбора и ввода пробы ..... 8

2.3 Комплектность ..... 8

2.4 Устройство ..... 9

2.4.1 Общие сведения ..... 9
2.4.2 Отбор и ввод пробы. Узлы дозирования, микрошприцы и шприцы ..... 12
2.4.3 Механизм дозирования ..... 18
2.4.4 Привод механизма дозирования ..... 19
2.4.5 Основание с приводами ..... 19
2.4.6 Сменные держатели узла дозирования и микрошприцев ..... 20
2.4.7 Узел промывки ..... 22
2.4.8 Сменный лоток ..... 23
2.4.9 Термостатируемый лоток ..... 24

3 Режимы работы ..... 26

3.1 Промывка растворителем перед набором пробы ..... 26

3.1.1 Режим промывки "сверху" ..... 26
3.1.2 Режимы промывки "из виалы А" и "из виал А и В" ..... 28
3.1.3 Режим прокачки воздухом микрошприцев 100 и 250 мкл ..... 29

3.2 Промывка микрошприца пробой ..... 29

3.3 Набор пробы ..... 30

3.3.1 Алгоритм набора пробы "простой" ..... 31
3.3.2 Алгоритм набора пробы "сэндвич" ..... 31
3.3.3 Алгоритм набора пробы "сэндвич с растворителем" ..... 32
3.3.4 Алгоритм набора пробы "сэндвич с внутренним стандартом" ..... 32

3.4 Ввод пробы в испаритель ..... 33

3.5 Промывка растворителем после ввода пробы ..... 34

4 Подготовка к работе ..... 35

4.1 Установка гайки и мембраны испарителя хроматографа ..... 36

4.2 Контроль герметичности испарителя ..... 37

4.3 Установка дозатора ..... 39

4.3.1 Сборка, установка и регулировка полки ..... 39
4.3.2 Подключение кабелей ..... 39
4.3.3 Соединение дозатора с источником сжатого газа ..... 39
4.3.4 Установка лотка ..... 42
4.3.5 Загрузка виал ..... 42
4.3.6 Установка термостатируемого лотка 5.868.103 ..... 43
4.3.7 Подготовка к установке микрошприца или узла дозирования ..... 46

4.4 Настройка координат испарителей ..... 49

4.5 Настройка координат виал с пробами ..... 49

4.6 Настройка координат виал с растворителями ..... 50

4.7 Настройка координат позиций слива промывочной жидкости ..... 51

4.8 Установка и снятие узлов дозирования и микрошприцев. Регулировка датчика положения плунжера микрошприца ..... 52

4.8.1 Настройка датчика положения плунжера ..... 56

4.9 Соединение узла дозирования с трубопроводом узла промывки ..... 57

4.10 Завершение подготовки к работе ..... 59

5 Работа с дозатором ..... 60

5.1 Рекомендации по выбору режима работы ..... 60

5.2 Использование Планировщика ..... 62

5.3 Особенности настройки плана ..... 65

5.4 Возможные неисправности и рекомендации по их устранению ..... 66

5.5 Сообщения об ошибках ..... 67

6 Техническое обслуживание ..... 68

6.1 Рекомендации по применению микрошприцев ..... 68

6.1.1 Рекомендации Hamilton ..... 68
6.1.2 Особенности эксплуатации микрошприцев в дозаторе ..... 70

6.2 Виды технического обслуживания ..... 72

6.3 Текущее техническое обслуживание ..... 72

6.4 Периодическое техническое обслуживание ..... 74

7 Транспортирование и хранение ..... 76

8 Условия выполнения гарантии ..... 77

9 Сведения о рекламациях ..... 78

# Важные указания

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с дозатором автоматическим жидкостным ДАЖ-2М (3D) 214.2.508.006-08 (далее – дозатор) и обеспечения его правильной эксплуатации.

Перед вводом в эксплуатацию дозатора следует внимательно ознакомиться с содержанием РЭ и эксплуатационной документацией на хроматограф (комплекс), с которым предполагается использование дозатора.

Во время эксплуатации рекомендуется периодически перечитывать данное РЭ для восстановления в памяти характерных особенностей использования дозатора.

Указания, отмеченные такой рамкой, необходимо выполнять, чтобы исключить получение травм при работе с хроматографом или повреждение оборудования.

Дозатор может комплектоваться:

- микрошприцами объемом 0.5, 1.0, 5.0 и 10.0 мкл (применяются в автосамплерах Agilent 7673 и Agilent 7683) – в комплекте с держателем 214.6.152.012, необходимым для ограничения размера безопасного выдвижения поршней указанных микрошприцев из их стеклянных корпусов;
- микрошприцами объемом 100 и 250 мкл – в комплекте с держателем 214.6.152.013 (дозатор, имеющий опцию ввод в испаритель паровой фазы). При этом реализуется специальный режим промывки – прокачка их рабочих полостей воздухом;
- узлом дозирования, оснащенным микрошприцем объемом 10 мкл, с насадкой для промывки "сверху", имеющий также возможность промывки "из виал" – в комплекте с держателем 214.6.152.011.

В вариантном исполнении (дозатор ДАЖ-2М (3D), предназначен для автоматического проведения микротвердофазной экстракции (MEPS – Micro Extraction by Packed Sorbent)).

Типы микрошприцев, описание их конструкций, а также приемы работы с ними обслуживающего персонала описаны в настоящем РЭ (п.2.4.2, 6.1).

Конкретный тип микрошприца(ев) или узла дозирования, а также их количество согласовывается с заказчиком при заключении договора.

# 1 Меры безопасности

Дозатор является устройством робототехники, поэтому следует остерегаться его движущихся частей.

К работе с дозатором допускаются лица, изучившие настоящее руководство, и прошедшие проверку навыков работы на рабочем месте.

Дозатор должен быть заземлен. Заземление осуществляется с помощью сетевой вилки и дополнительно – через клемму заземления, расположенную на задней панели дозатора. Контакт ⊥ сетевой розетки для подключения дозатора должен быть соединен с контуром (шиной) внешнего заземления с помощью медного провода сечением не менее 1,5 мм$^2$; клемму подключают к контуру заземления с помощью кабеля 6.644.056 из комплекта ЗИП.

Работа со снятыми кожухами **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

Техническое обслуживание, замену виал, заправку флакона промывочной жидкостью допускается проводить только при отключенном шнуре питания от электросети, перекрытой воздушной (или газовой) магистрали.

При работе с горючими, вредными и агрессивными веществами, в том числе используемыми для промывки микрошприца, должны соблюдаться меры противопожарной безопасности, регламентируемые ГОСТ12.1.004-91, а также меры, предусмотренные в специальных инструкциях, разрабатываемых потребителем (в соответствии со спецификой применяемых веществ), на основании ГОСТ 12.1.007-76.

При перерывах в работе дозатор следует отключать от электросети и перекрывать газовую магистраль.

# 2 Описание

## 2.1 Назначение

Дозатор предназначен для автоматического отбора и ввода жидких образцов (проб) в газовые хроматографы "Хроматэк-Кристалл 5000" и "Хроматэк-Кристалл 9000". Управление дозатором осуществляется из программы "Панель управления", входящей в состав пакета программ "Хроматэк Аналитик".

Эксплуатация дозатора осуществляется в закрытых лабораторных и других помещениях, в которых горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости могут быть в количествах, недостаточных для создания взрывопожароопасной смеси при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительной влажности не более 80 %, атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.), содержанием примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005-88.

По климатическому исполнению дозатор относится к исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Электрическое питание дозатора осуществляется от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 (В), частотой ($50 \pm 1$) Гц.

Дозатор по электробезопасности соответствует требованиям класса 1, тип Н по ГОСТ 12.2.025-76.

Данный документ актуален для дозаторов с зав. №2612311 и выше.

Для нормальной работы данного дозатора необходимы:

- Программа "Панель управления" версии не ниже 2.0.2506.2700;
- Хроматограф газовый "Хроматэк-Кристалл 5000" или иной с процессорным модулем ПМ3 версии не ниже 3.21.17.754.

Программа "Панель управления" устанавливается в составе пакета ПО "Хроматэк Аналитик 3.1". Необходимый центральный модуль записывается в хроматограф на заводе – изготовителе. Так же файл прошивки содержится на диске с ПО "Хроматэк Аналитик".

## 2.2 Расчётные значения скорости отбора и ввода пробы

Технические характеристики приведены в паспорте на устройство. Ниже представлена таблица значений скоростей отбора и ввода пробы.

Таблица 2.1 – Скорости отбора и ввода пробы фактическая, мкл/с

| **Микрошприц, мкл** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,5 | 0,15 | 0,175 | 0,21 | 0,26 | 0,35 | 0,52 | 0,70 | 1,05 | 2,10 | 3,95 |
| 1 | 0,30 | 0,35 | 0,42 | 0,52 | 0,70 | 1,04 | 1,40 | 2,10 | 4,20 | 7,90 |
| 5 | 0,75 | 0,875 | 1,05 | 1,30 | 1,75 | 2,60 | 3,50 | 5,25 | 10,5 | 19,75 |
| 10 | 1,50 | 1,75 | 2,10 | 2,60 | 3,50 | 5,20 | 7,00 | 10,5 | 21,0 | 39,5 |
| 100 | 14,1 | 16,5 | 19,8 | 24,8 | 33,0 | 49,5 | 66,0 | 99,0 | 198 | 317 |
| 250 | 35,25 | 41,25 | 49,5 | 62,0 | 82,5 | 123,75 | 165,0 | 247,5 | 495 | 792,5 |

Таблица 2.2 – Время ввода 1 мкл пробы, мс

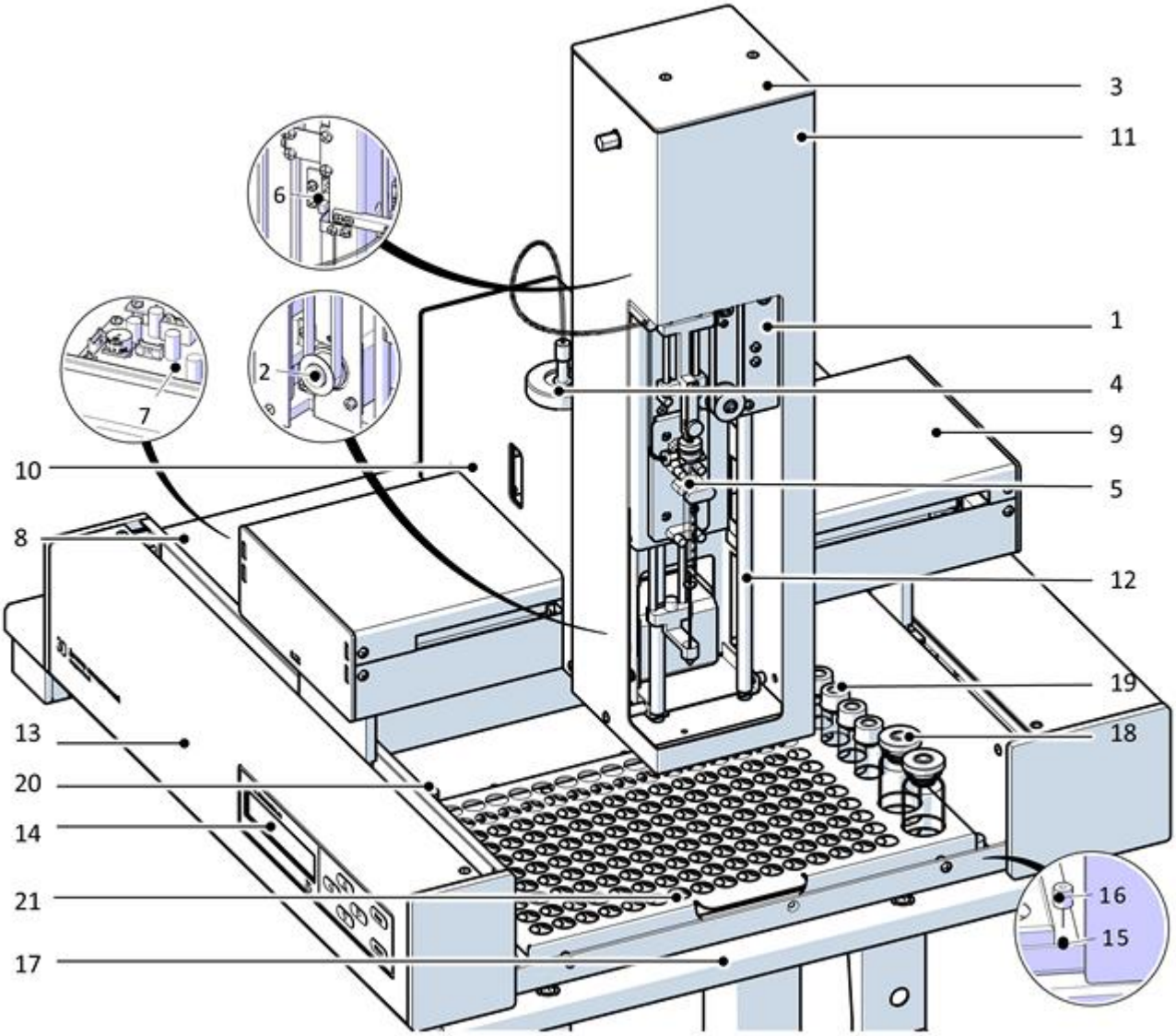
| **Микрошприц, мкл** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3335 | 2855 | 2380 | 1920 | 1430 | 960 | 715 | 475 | 240 | 125 |
| 5 | 1334 | 1142 | 952 | 467 | 572 | 384 | 286 | 190 | 96 | 50 |
| 10 | 667 | 571 | 476 | 384 | 286 | 192 | 143 | 95 | 48 | 25 |
| 100 | 71 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 15 | 10 | 5 | 3 |

## 2.3 Комплектность

Дозатор содержит изделия и документы, приведенные в паспорте.

# 2.4 Устройство

## 2.4.1 Общие сведения




1 – механизм дозирования; 2 – привод механизма дозирования; 3 – основание ("башня"); 4 – узел промывки; 5 – узел дозирования (или микрошприц); 6 – датчик оптический положений механизма дозирования; 7 – блок управления; 8, 9, 10, 11 – кожухи; 12 – направляющая; 13 – лицевая панель; 14 – дисплей; 15 – стойка; 16 – гайка; 17 – полка; 18 – виала для слива промывочной жидкости (15 мл); 19 – виала для промывочной жидкости (4 мл); 20 – виала (2 мл); 21 – сменный лоток.

Рисунок 2.1 – Общий вид дозатора

Дозатор содержит следующие основные функциональные узлы:

- механизм дозирования;
- привод механизма дозирования;
- основание с двумя приводами – для перемещения механизма дозирования в горизонтальной плоскости по двум взаимно перпендикулярным направлениям;

- сменный лоток для виал;
- лоток для виал с промывочными жидкостями и флаконами для их слива;
- узел промывки;
- узел дозирования (или микрошприц);
- блок управления механизмами дозатора.

Механизм дозирования 1 совместно с установленным на нем узлом дозирования 5 (или микрошприцем) обеспечивает отбор и ввод заданного количества пробы.

Механизм дозирования 1 перемещается по цилиндрическим направляющим 12 с помощью привода 2. Верхнее (нулевое) положение определяется оптическим датчиком 6. Промежуточные положения задаются оператором, в соответствии с особенностями методики анализа.

При нахождении механизма дозирования в верхнем положении возможно перемещение основания ("башни") 3 в горизонтальной плоскости.

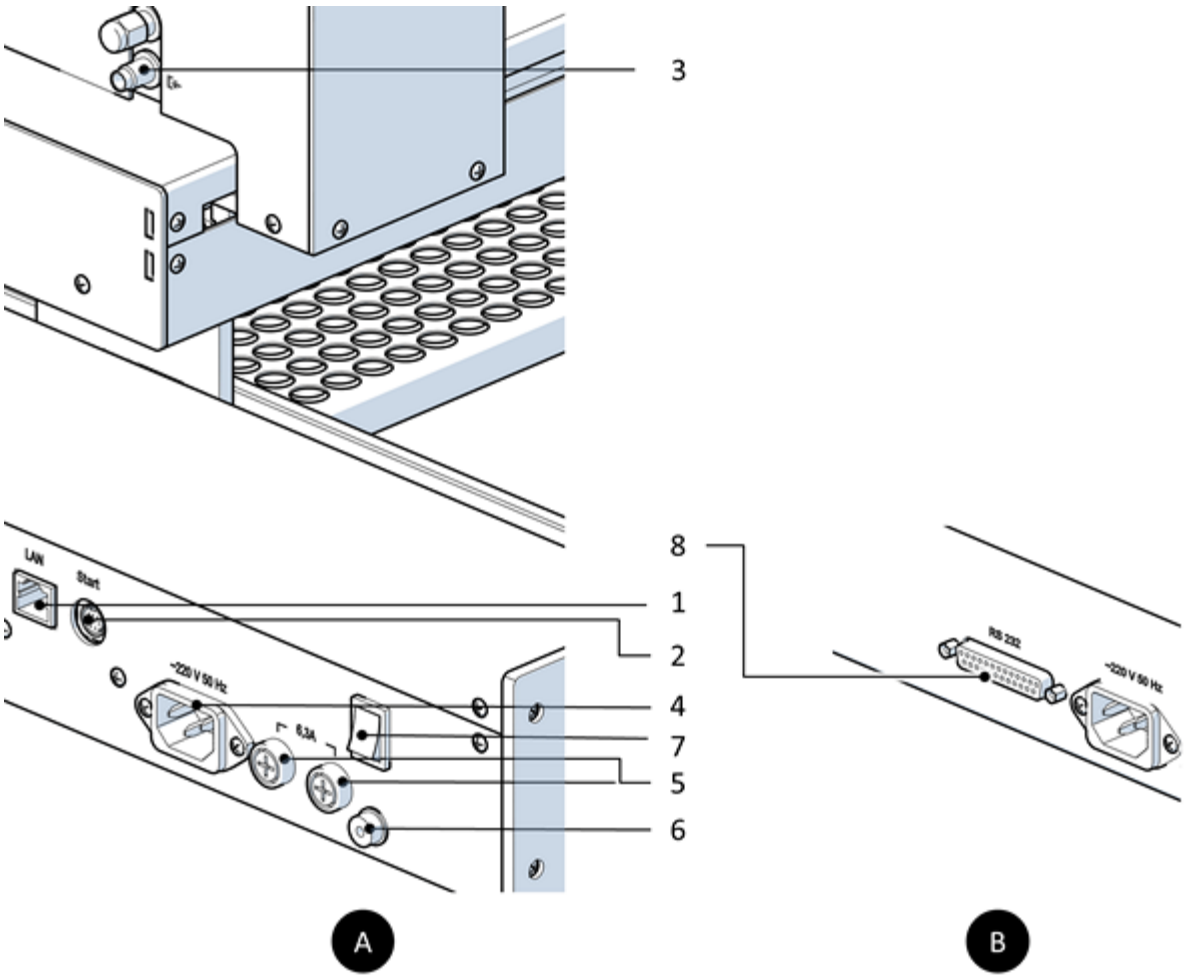
В промежуточном положении производится отбор пробы, а также:

- при режиме промывки микрошприца "сверху" – прокачка микрошприца (движения его плунжера вверх-вниз) или слив промывочной жидкости;
- при режиме промывки микрошприца "из виал" – промывка микрошприца.

В нижнем положении производится ввод пробы в испаритель.

Блок управления 7 служит для управления работой механизмов дозатора; содержит блок питания и плату контроллера.

На лицевой панели 13 (Рисунок 2.1) расположен дисплей 14. Назначение дисплея – настройка дозатора и оперативная работа с ним. Свечение красного светодиодного индикатора информирует о включенном состоянии дозатора.




1 – разъём "LAN"; 2 – разъём "Внешний страт"; 3 – штуцер "Вход газ"; 4 – разъём "Сеть 220В 50Гц"; 5 – предохранители; 6 – клемма заземления; 7 – выключатель "Сеть".

Рисунок 2.2 – Вид дозатора сзади и со стороны узла промывки

Транспортный винт предназначен для предотвращения произвольного перемещения механизма дозирования по вертикали. Для его установки на лицевой стороне кожуха 10 (Рисунок 2.1) расположено специальное отверстие (Рисунок 2.3). Транспортная скоба предназначена для предотвращения произвольного перемещения механизма дозирования в горизонтальной плоскости. Для её установки в основании дозатора расположены два резьбовых отверстия М3 и одно отверстие в кожухе механизма дозирования.

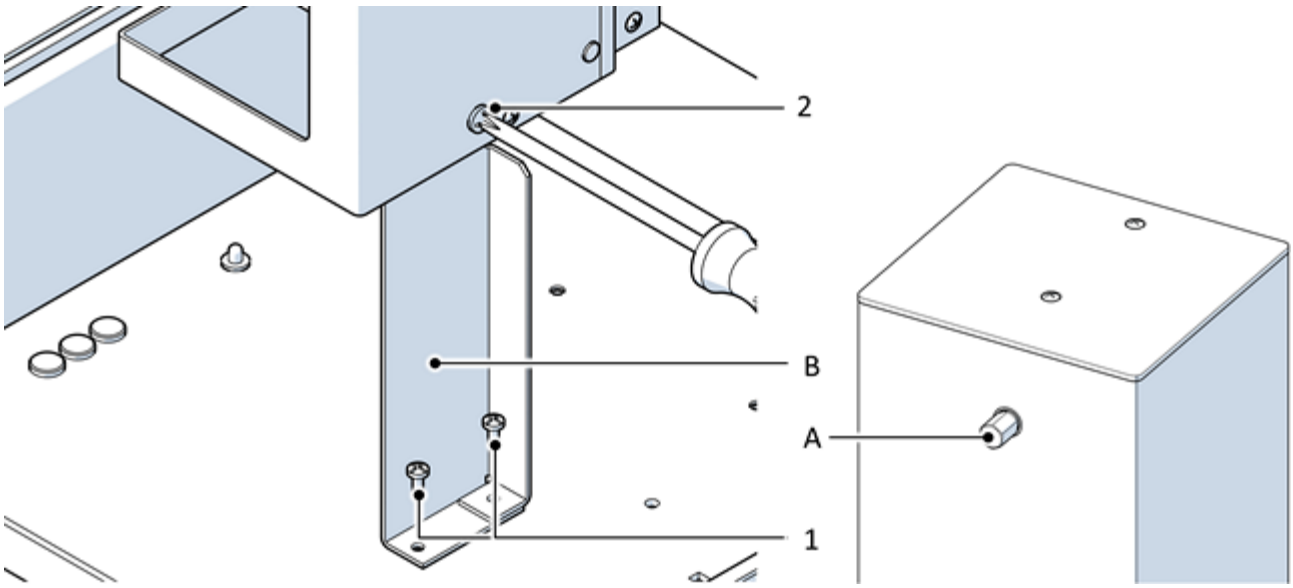



Рисунок 2.3 – Специальный винт: транспортное положение дозатора

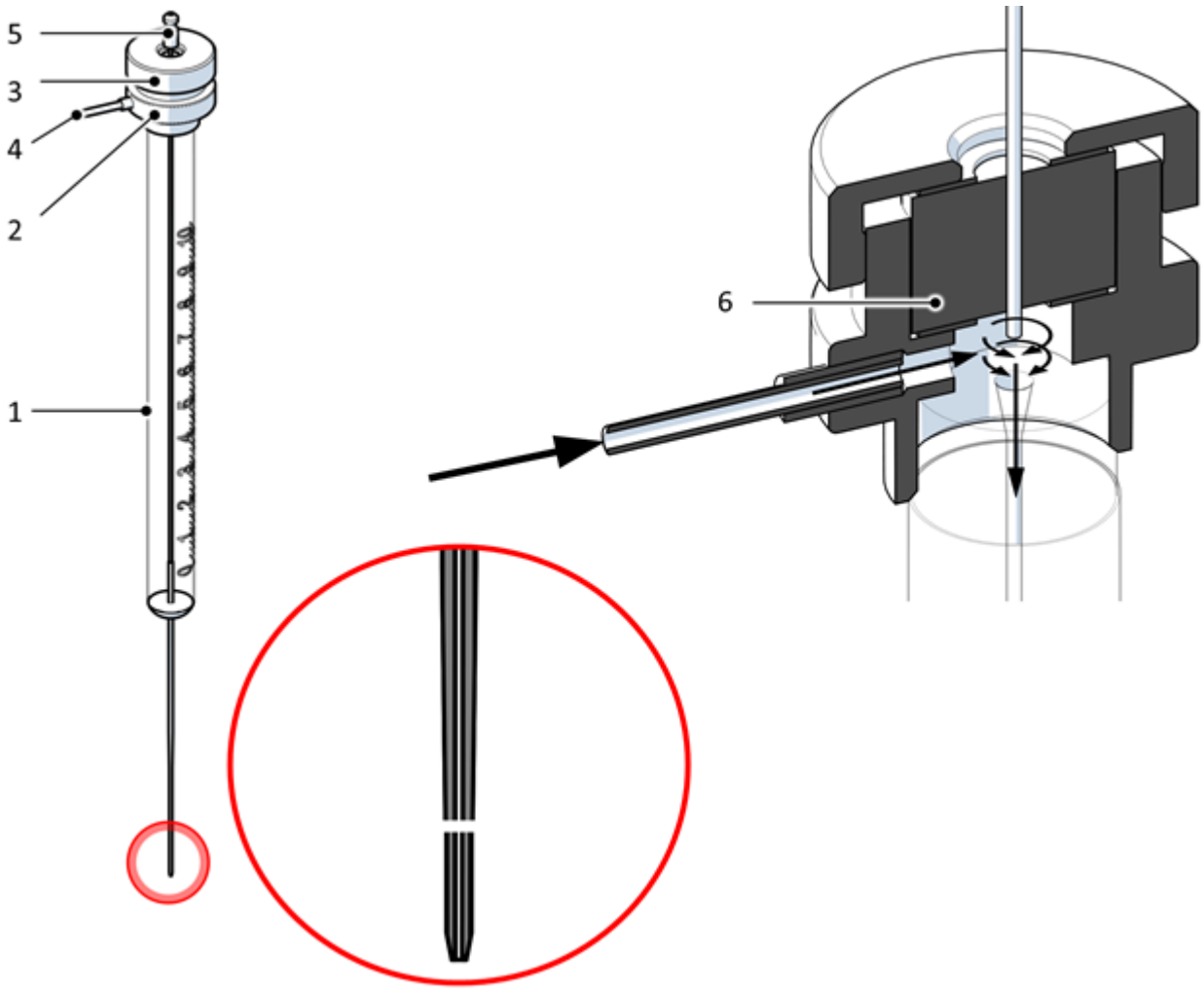
При транспортировании дозатора обязательна установка специального винта и транспортной скобы, во избежание самопроизвольного перемещения механизма дозирования по направляющим.

## 2.4.2 Отбор и ввод пробы. Узлы дозирования, микрошприцы и шприцы

Отбор и ввод пробы производится узлом дозирования, микрошприцем или шприцем в соответствии с режимом работы дозатора:

- Узел дозирования – отбор и ввод жидкой пробы, а также два режима промывки – "из виал" или "промывка сверху";
- Микрошприц – отбор и ввод жидкой пробы, а также режим промывки "из виал";
- Микрошприц для прямого ввода в колонку (On-column) – отбор и ввод жидкой пробы, а также режим промывки "из виал".

**Узел дозирования**




1 – микрошприц; 2 – фланец; 3 – гайка; 4 – штуцер; 5 – плунжер, 6 – втулка

Рисунок 2.4 – Узел дозирования

Узел дозирования 4.464.114 объемом 10 мкл предназначен для ввода жидких проб. Узел дозирования имеет возможность промывки "из виалы" и "сверху". Промывка "сверху" обеспечивает более длительный срок службы благодаря полной промывке всех полостей шприца.

Узел дозирования (Рисунок 2.4) содержит микрошприц 1 с фланцем 2. Фланец 2 имеет штуцер 4, через который в микрошприц (в режиме его промывки) вводится промывочная жидкость из узла промывки. Герметичность узла дозирования в режиме промывки обеспечивается фторопластовой втулкой 6, которая закреплена во фланце гайкой 3.

В случае возникновения затруднений с узлом дозирования при его эксплуатации следует обратиться в ремонтную службу предприятия-изготовителя, или его региональному представителю.

В режиме промывки "сверху" плунжер микрошприца располагается во втулке 6 выше торца корпуса микрошприца.

Игла микрошприца узла дозирования 4.464.114 имеет переменное сечение (Рисунок 2.4).

Процедура установки узла дозирования и микрошприцев описана в разделе 4.8.

**Микрошприц**

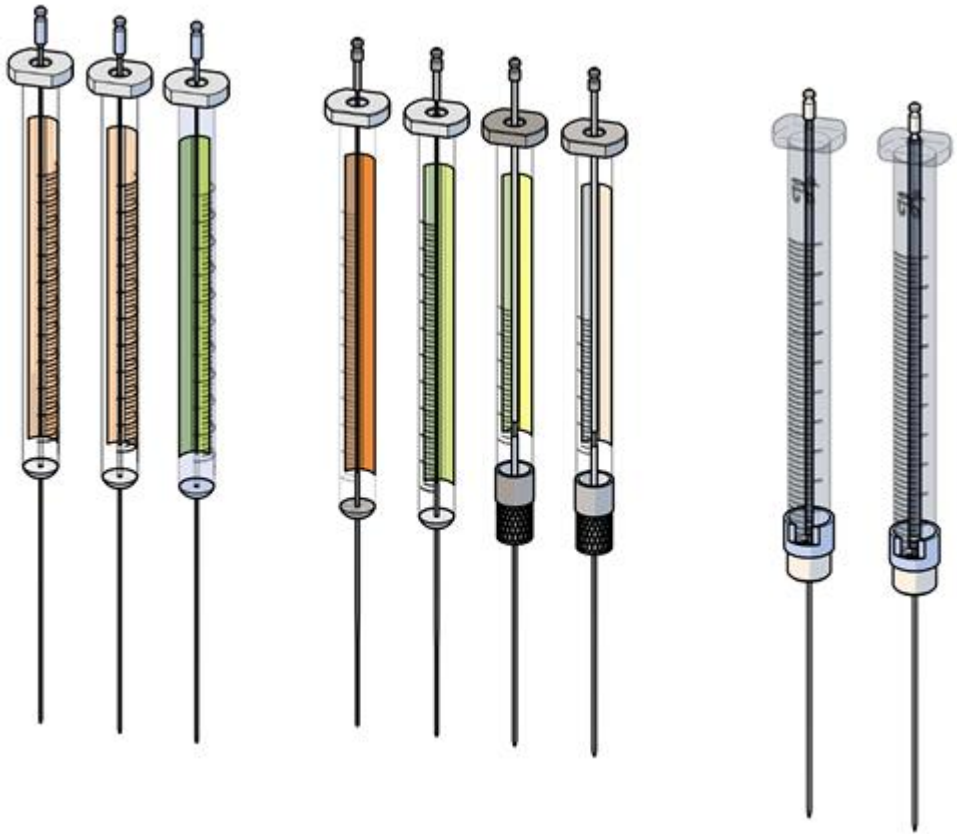


Рисунок 2.5 – Микрошприцы

Микрошприцы применяются в автоматическом дозаторе ДАЖ-2М для отбора и ввода жидких проб в газовые хроматографы "Хроматэк-Кристалл 5000" и "Хроматэк-Кристалл 9000".

Руководствуйтесь приведенными ниже данными и таблицей для выбора микрошприца.

**Типы плунжеров:**

- Плунжер из нержавеющей стали. Плунжер индивидуально подогнан под конкретный микрошприц. Такой плунжер – стандарт для хроматографии. Подходит для ввода пробы объёмом больше 1 мкл. Плунжер – не сменный.

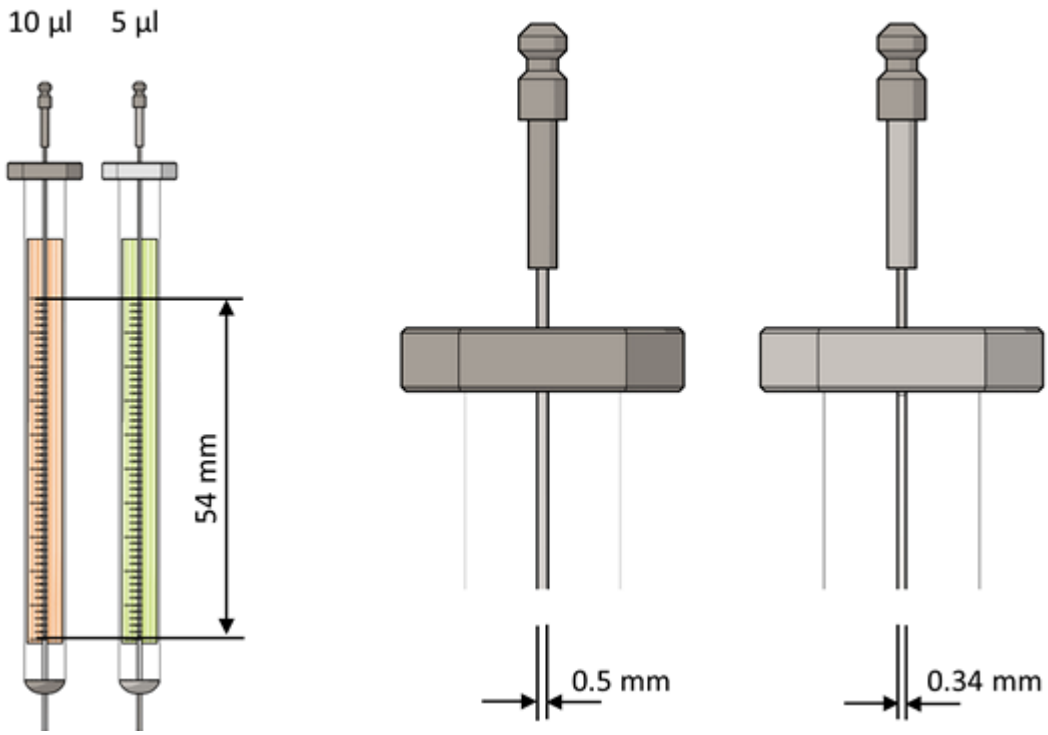
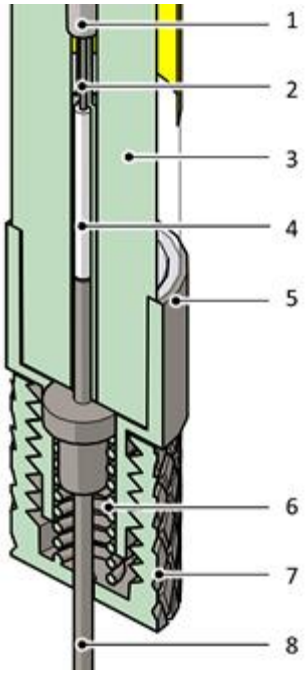



Рисунок 2.6 – Плунжеры

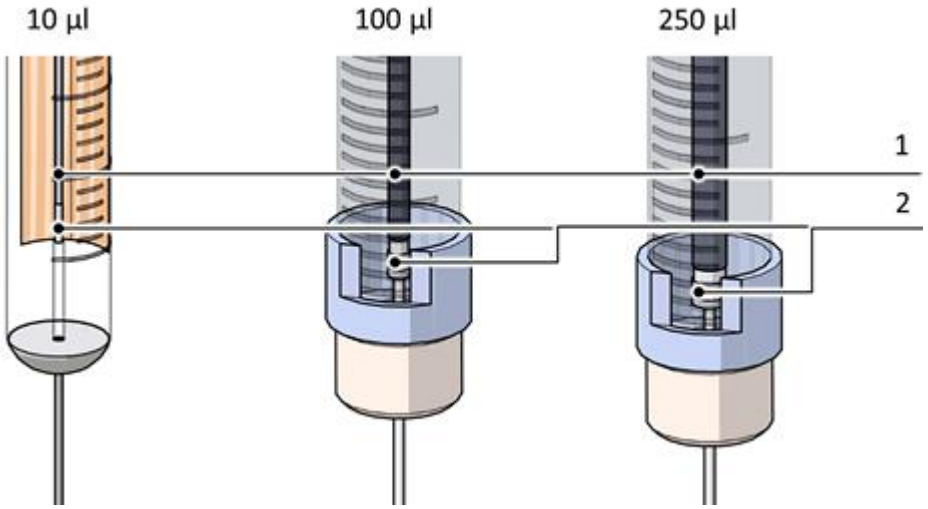
- Металлический плунжер для микрошприцев объёмом 0.5 мкл и 1.0 мкл – "плунжер в игле". Проба находится только в игле. Нет контакта с стеклянным корпусом микрошприца. Подходит для ввода пробы менее 1 мкл. Плунжер и игла меняются в паре.




1 – шток; 2 – плунжер (сталь); 3 – корпус (стекло); 4 – уплотнение (тефлон); 5 – насадка; 6 – пружина; 7 – гайка; 8 – игла (сталь)

Рисунок 2.7 – Крепление съёмной иглы

- Плунжер с PTFE поршнем для микрошприцев объёмом 10 мкл и выше. Легко удаляется и чистится. Подходит для ввода жидких и газообразных проб. Применяется в анализах с термостатированием пробы. Подходит для проб с высоким уровнем загрязнения. Плунжер с PTFE поршнем – сменный.




1 – шток (сталь); 2 – плунжер (тефлон)

Рисунок 2.8 – Плунжеры с PTFE поршнем

**Иглы:**

Калибр иглы:

- 22 – наружный диаметр иглы 0.72 мм;
- 23/26 – переменный наружный диаметр – 0.63/0.47 мм;
- 23 – наружный диаметр – 0.63 мм;
- 26 – наружный диаметр – 0.47 мм.

Тип иглы:



"Двойной калибр" (DG). Утолщенная часть иглы обеспечивает повышенную прочность иглы для использования в автоматическом дозаторе.



"Конус" (**C**). Игла предназначена для многократного ввода пробы. Увеличивает срок службы септ при использовании в автоматическом дозаторе.



"Боковое отверстие" (**H**). Проба отбирается и вводится через отверстие сбоку, исключая закупорку иглы. Идеальна для ввода большого объема парогазовой пробы.

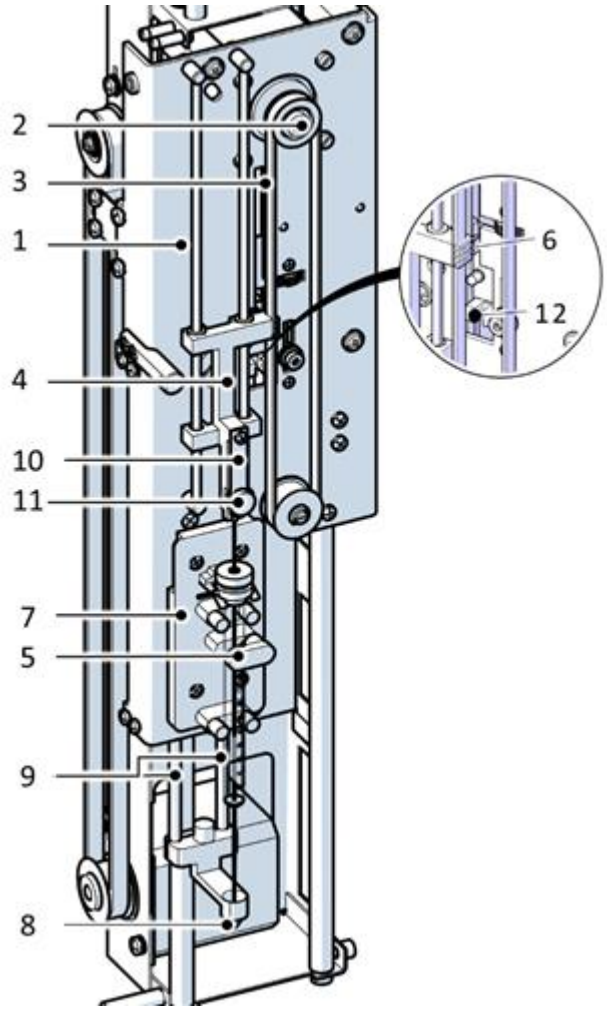
Доступные к использованию в автоматическом дозаторе микрошприцы приведены в таблице ниже.

| **Объем, мкл** | **Игла** | | | **Обозначение** | **Кат. № SGE** | **Кат. № Hamilton** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Длина | Калибр | Тип | | | |
| **Плунжер из нержавеющей стали (для объёмов более 1 мкл)** | | | | | | |
| 10.0 | 42 | 23/26 | DG | - | 002821 | 80393 |
| 5.0 | 42 | 23/26 | DG | - | 001822 | 87993 |
| 10.0 | 50 | 26 | C | 214.4.464.119 | - | - |
| 5.0 | 50 | 26 | C | 214.4.464.123 | - | - |
| **Плунжер в игле (для объемов менее 1 мкл)** | | | | | | |
| 1.0 | 42 | 23 | C | - | 000610 | 80176 |
| 0.5 | 42 | 23 | C | - | 000410 | 86276 |
| **Плунжер с PTFE поршнем (газоплотный)** | | | | | | |
| 100.0 | 51 | 22 | H | 214.4.464.084 | - | - |
| 250.0 | 51 | 22 | H | 214.4.464.102 | - | - |
| 10.0 | 50 | 26 | C | 214.4.464.128 | - | - |
| 10.0 | 42 | 23/26 | DG | - | 002826 | - |

Сменные части для микрошприцев:

| **Обозначение** | **Сменная часть** | | |
|---|---|---|---|
| | Плунжер | Игла | Плунжер / Игла |
| 000610 (кат. SGE) | - | - | 034715 (кат. SGE) |
| 000410 (кат. SGE) | - | - | 033715 (кат. SGE) |
| 002826 (кат. SGE) | 031808 | - | - |
| 214.4.464.084 | 214.5.898.007 | 7784-06 (кат. Hamilton) | - |
| 214.4.464.102 | - | 7784-02 (кат. Hamilton) | - |
| 214.4.464.133 | 031803 (кат. SGE) | - | - |

## 2.4.3 Механизм дозирования




1 – основание; 2 –шаговый электродвигатель; 3 – плоскозубчатый ремень; 4 – каретка; 5 – планка; 6 – шторка; 7 – держатель шприца; 8 – фиксатор; 9 – направляющие; 10 – пластина; 11 – винт; 12 – датчик оптический.

Рисунок 2.9 – Механизм дозирования

Механизм дозирования (Рисунок 2.9) содержит основание 1 с установленным на нем шаговым электродвигателем 2. Шаговый электродвигатель приводит в движение каретку 4, которая перемещает плунжер микрошприца. Крепление плунжера микрошприца и его фиксация в каретке 4 осуществляется упругой пластиной 10 и винтом 11.

Узел дозирования (или микрошприц) устанавливается в специальный держатель 7 и фиксируется в нем с помощью планки 5.

Фиксатор 8 служит для защиты кончика иглы микрошприца от механических воздействий и обеспечения ее соосности с виалами и гайкой испарителя.

На каретке 4 имеется шторка 6. С помощью шторки и оптического датчика положения плунжера микрошприца 12 в блок управления вводится информация о стартовом положении плунжера микрошприца (это положение соответствует "нулевому" объему пробы в микрошприце).

При установке плунжера микрошприца не затягивайте винт 11 с избыточным усилием.

## 2.4.4 Привод механизма дозирования

Посредством привода перемещается механизм дозирования в вертикальном направлении. Верхнее (нулевое) положение механизма дозирования определяется оптическим датчиком 12 (Рисунок 2.9), а промежуточные – программно.

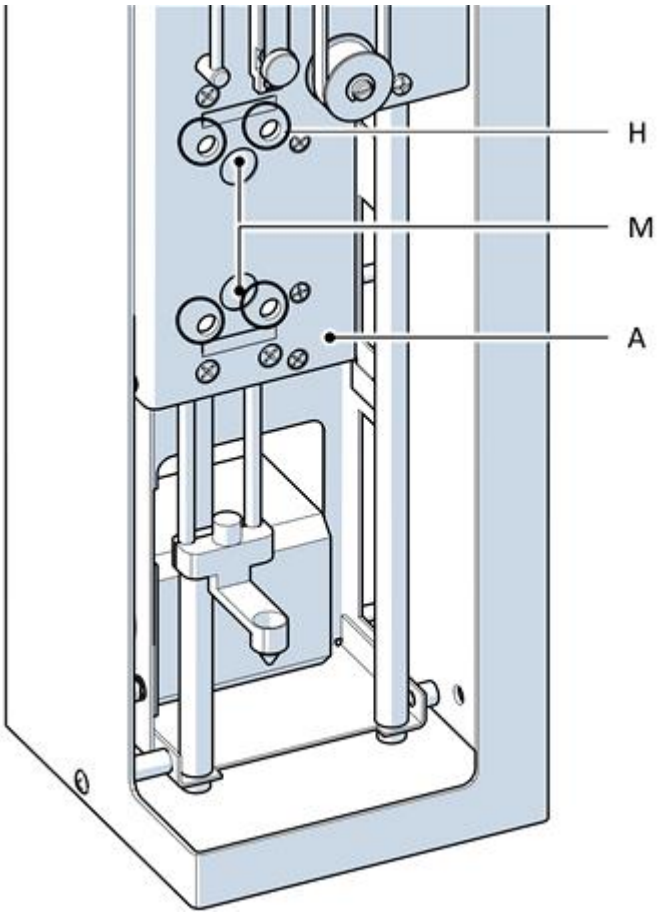
## 2.4.5 Основание с приводами

Представляет собой подвижную платформу с установленными на ее основании приводами. Каждый из приводов обеспечивает перемещение платформы по одной из координат. Служит для перемещения механизма дозирования в двух направлениях в горизонтальной плоскости.

## 2.4.6 Сменные держатели узла дозирования и микрошприцев

Узел дозирования и микрошприцы устанавливаются в специальные сменные держатели. Каждому держателю соответствует определенный тип направляющей (Рисунок 2.10).

На основании механизма дозирования имеются четыре установочных отверстия и 2 магнита (Рисунок 2.10). При установке в дозатор четыре стойки держателя совмещаются с установочными отверстиями. Крепление в дозаторе обеспечивается магнитами.



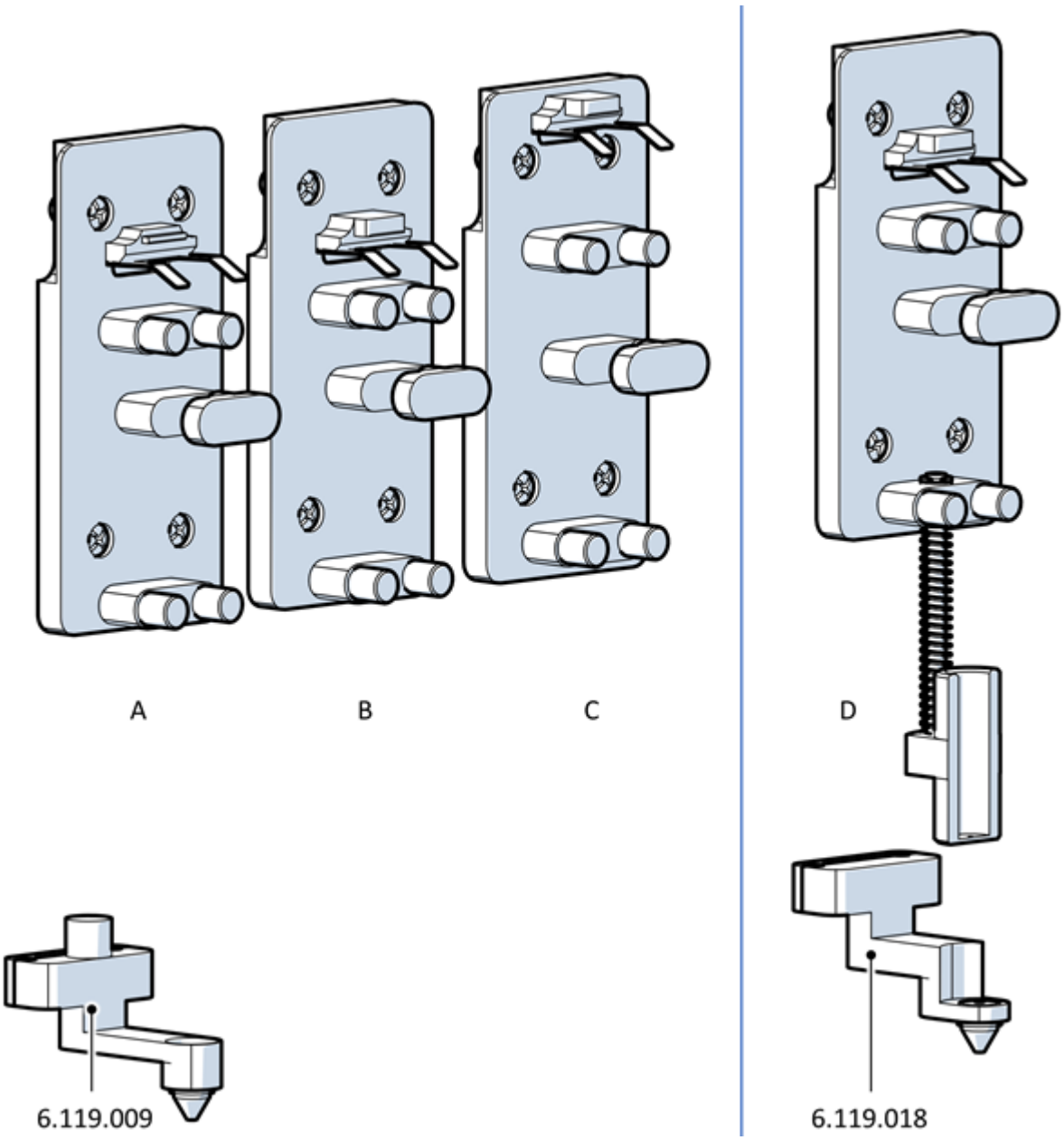

A – Основание; M – магниты; H – отверстия

Рисунок 2.10 – Место установки держателей.

Сменные держатели служат для установки различных шприцев в дозатор.

Существует четыре держателя, которые устанавливаются в паре с соответствующей направляющей иглы:

- Держатель 1 (6.152.016) – для установки узла дозирования 4.464.114;
- Держатель 2 (6.152.012) – для установки микрошприцев 0.5; 1.0; 5.0; 10 мкл;
- Держатель 3 (6.152.013) – для установки микрошприцев 100 и 250 мкл (ввод паровых проб при температуре окружающей среды);
- Держатель 5 (6.152.023) – для установки микрошприцев 5 и 10 мкл (игла длиной 51 мм).

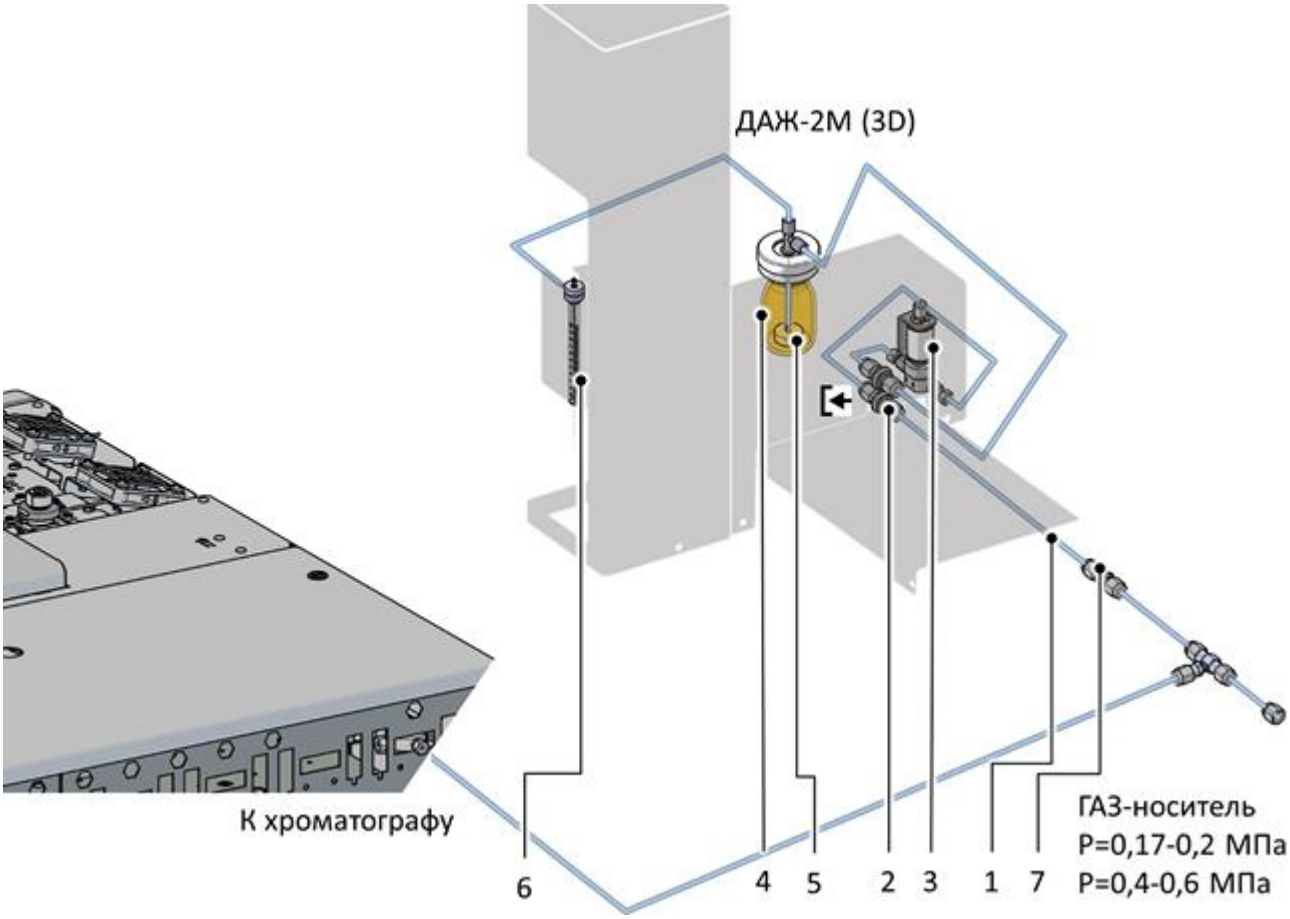



A – держатель 1; B – держатель 2; C – держатель 3; D – держатель 5

Рисунок 2.11 – Сменные держатели микрошприцев и направляющие иглы

## 2.4.7 Узел промывки

Узел промывки представляет собой стеклянный флакон емкостью 30 мл, заполненный промывочной жидкостью. Во флакон в режиме промывки через электромагнитный клапан подается под давлением воздух или нейтральный газ. Промывочная жидкость за счет этого давления (порядка 0,015 МПа) вытесняется из флакона и по фторопластовому трубопроводу подается к штуцеру 4 узла дозирования (Рисунок 2.4). Если при этом торец плунжера 5 поднят выше верхнего торца корпуса микрошприца (плунжер в положении промывки), промывочная жидкость поступает в канал стеклянного корпуса микрошприца и через иглу сливается в одну из сливных виал, омывая при этом кончик плунжера, канал микрошприца и канал иглы. Незначительное количество промывочной жидкости, появляющееся при этом в месте входа плунжера во втулку, не является признаком неисправности узла дозирования.



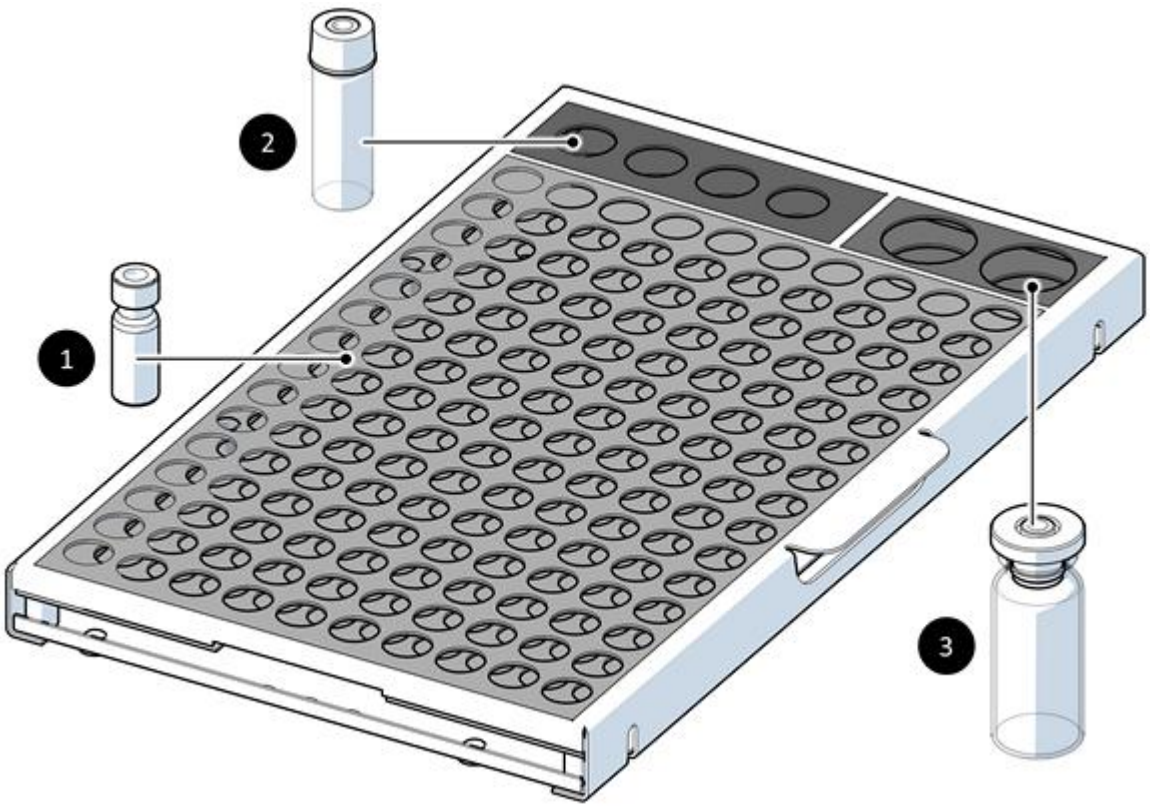

1 – трубопровод 6.457.109; 2 – штуцер "Вход газ"; 3 – электропневмоклапан; 4 – флакон с промывочной жидкостью; 5 – фильтр 5.884.087; 6 – микрошприц узла дозирования; 7 – пневмосопротивление 5.150.015 или 5.150.015-02

Рисунок 2.12 – Схема подключения дозатора к источнику сжатого газа

Трубопровод 6.457.109 (сборка) содержит пневмосопротивление 5.150.015 (20 мл/мин при 100 кПа, Азот, с маркировкой "015") по умолчанию. Используйте эту сборку для подсоединения газовых линий при давлении 0.17 – 0.2 МПа (например, от компрессора Хроматэк). Замените пневмосопротивление в сборке на 5.150.015-02 (20 мл/мин при 400 кПа, Азот, с маркировкой "015-02"), если входное давление 0.4 – 0.6 МПа.

## 2.4.8 Сменный лоток

Устройство для работы с образцами (пробами) содержит сменный лоток 21 (Рисунок 2.1). В лотке имеются пронумерованные гнезда (1 – 150) для виал с пробами, гнезда A, B, C, D – для виал с растворителями и два гнезда наибольшего диаметра – для флаконов слива промывочной жидкости (Рисунок 2.13).




1 – виалы с пробами (2 мл, до 150шт.); 2 – виалы с растворителями (4 мл, 4шт.); 3 – флаконы для слива промывочной жидкости (15 мл, 2шт.)

Рисунок 2.13 – Сменный лоток

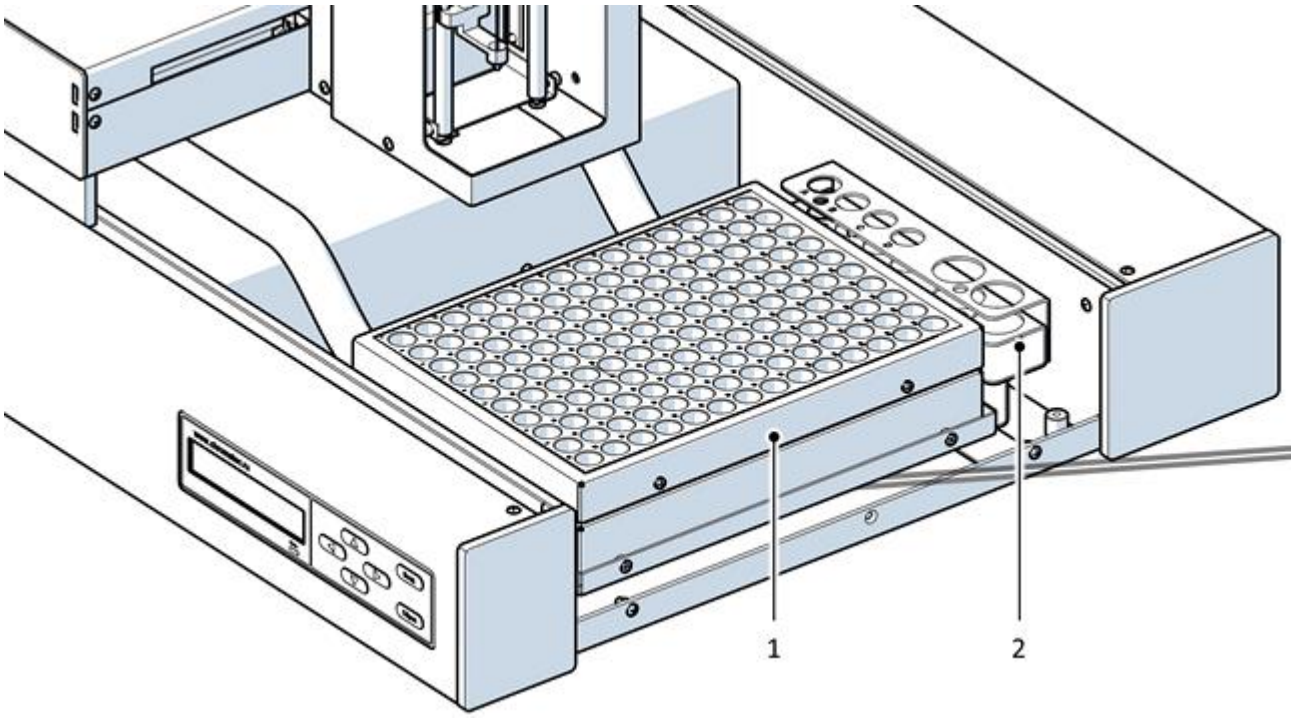
Механизм дозирования 1 с установленным в нем узлом дозирования 5 (или микрошприцем) имеет возможность перемещения в горизонтальной плоскости в двух взаимно-перпендикулярных направлениях двумя электромеханическими приводами.

Механизм дозирования 1 при этом может занимать следующие позиции:

- позиции ввода пробы в испарители хроматографа (до трех). При этом механизм дозирования может вводить пробу в любой из этих испарителей;
- позиция промывки. Это одно из шести возможных положений, при которых:
- под иглой микрошприца узла дозирования расположен один из двух флаконов для слива промывочной жидкости;
- под иглой микрошприца узла дозирования расположена одна из четырех виал (A, B, C, D) для организации промывки микрошприца "из виалы";
- позиция отбора пробы. Это одно из 150 возможных положений, при которых под иглой микрошприца располагается одна из виал с пробой.

## 2.4.9 Термостатируемый лоток

Лоток термостатируемый предназначен для охлаждения/нагрева с последующим термостатированием виал с пробами в составе дозатора.

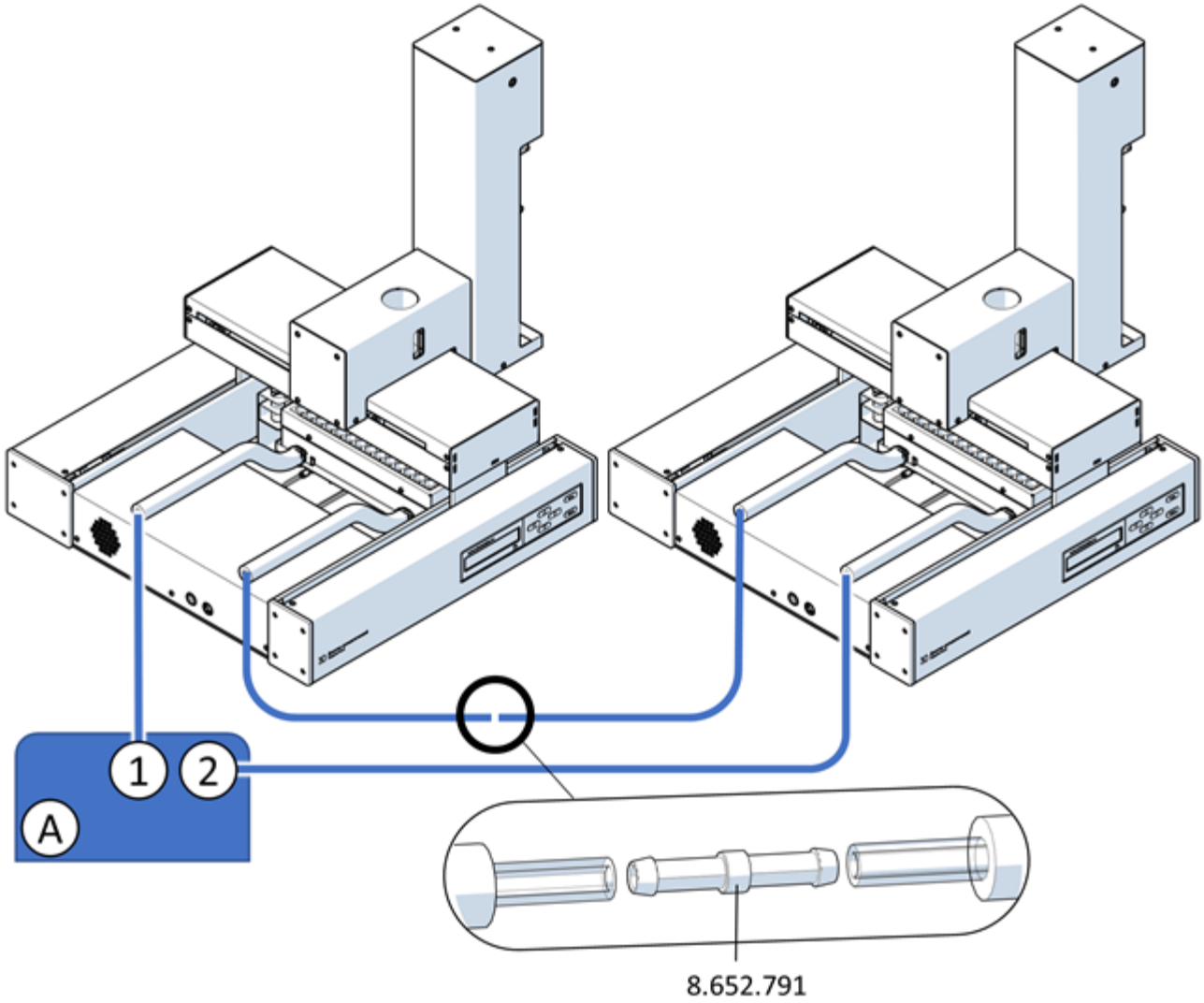



1 – Термостатируемый лоток 5.868.103 для виал с пробами; 2 – Подставка 6.150.285 для флаконов с растворителями и для слива промывочной жидкости.

Рисунок 2.14 – Термостатируемый лоток 214.5.868.103

**Технические характеристики**

- Количество виал для проб: 140 шт.
- Рекомендованная температура хладагента: от +4 до +60 °С.
- Максимальная температура хладагента: +80 °С.
- Градиент температур: не более 1 °С.
- Автоматическое опознавание лотка в панели управления.
- Длина трубопроводов, подводящих хладагент: 2 м.
- Длина дренажной трубки: 2 м.




A – Криотермостат; 1 – Входной штуцер; 2 – Выходной штуцер

Рисунок 2.15 – Параметры соединения лотков

Для последовательного подключения нескольких термостатируемых лотков к одному насосу необходимо использовать штуцер 8.652.791 (Рисунок 2.15).

В качестве хладагента используйте только этиленгликоль или пропиленгликоль. Допускается использовать дистиллированную воду в качестве временной замены.

**Запрещено использовать необработанную водопроводную воду.**
Допустима работа термостатируемого лотка при температурах ниже +4 °C и при отрицательных температурах с использованием в качестве хладагента этиленгликоль или пропиленгликоль.

В качестве криотермостата рекомендуется использовать устройство фирмы ЛОИП FT 205-25. С техническими характеристиками, устройством и условиями эксплуатации можно ознакомиться на сайте loip.ru.

# 3 Режимы работы

Режим работы дозатора представляет собой набор команд, выполняемых последовательно.

Все команды последовательности – по своему назначению – объединяются в следующие группы:

- Промывка микрошприца растворителем перед вводом.
- Промывка микрошприца пробой.
- Отбор пробы.
- Ввод пробы.
- Промывка микрошприца растворителем после ввода.

Команды, отвечающие за выполнение промывки микрошприца (лайнера), могут быть как включены в последовательность, так и выключены из нее в соответствии с требованиями конкретной группы анализов.

## 3.1 Промывка растворителем перед набором пробы

### 3.1.1 Режим промывки "сверху"

Данный режим доступен только для микрошприца объемом 10 мкл узла дозирования.

Для режима промывки "сверху" предприятие-изготовитель рекомендует использовать в качестве растворителя спирт этиловый. Использование других растворителей может повлечь за собой выход из строя узла промывки (в частности деталей электропневмоклапана).

При необходимости применения каких-либо других растворителей, необходимо использовать режим промывки "из виалы".

Если в плане работы дозатора одновременно присутствуют режимы "Простой набор" и "Сэндвич с растворителем", не рекомендуется использовать режим промывки "сверху".

В данном режиме оператор задает время промывки. При организации набора пробы "Простой", "Простой сэндвич" – слив промывочной жидкости может быть в любой из трех флаконов. При организации набора пробы "Сэндвич с растворителем" используются виалы A и B, а сливным флаконом также может быть любой из них.

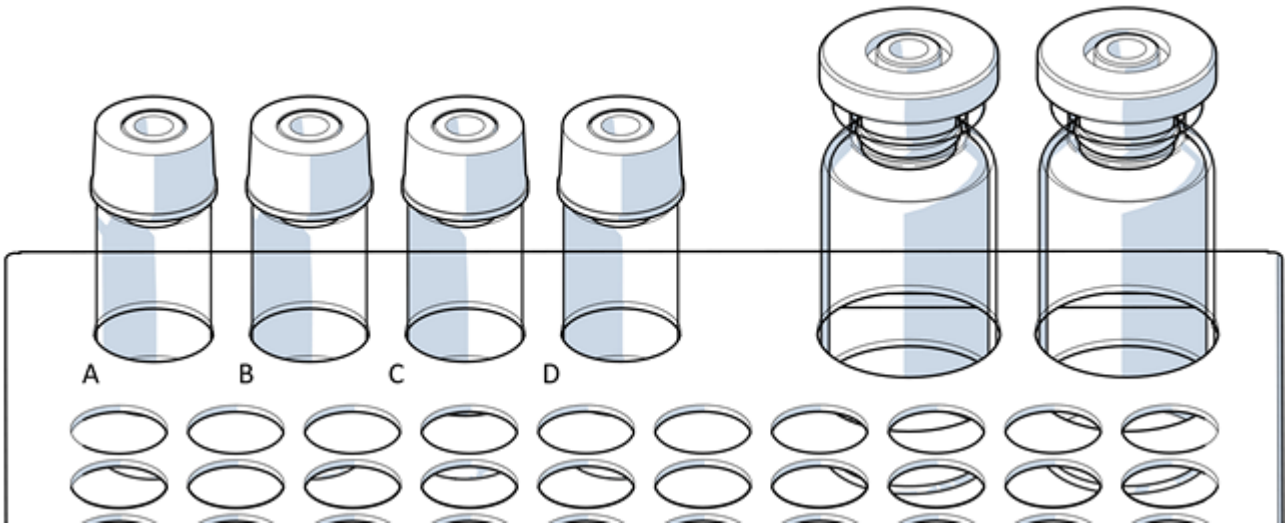



Рисунок 3.1 – Расположение виал для растворителей (включая внутренний стандарт) и флаконов для слива промывочных жидкостей.

Если при промывке "сверху" режим набора пробы – "простой" или "простой сэндвич", слив осуществляется последовательно в каждую из служебных виал.

Если в плане работы дозатора одновременно присутствуют режимы "Простой набор" и "Сэндвич с растворителем", дозатор может осуществить слив в виалу с растворителем или наоборот – отобрать "растворитель" из сливного флакона (если уровень этого "растворителя" будет достаточным).

Во избежание такой ситуации рекомендуется – при использовании режима "Сэндвич с растворителем" – задать тип промывки "Из виал".

**Алгоритм промывки растворителем "сверху":**

1. механизм дозирования перемещается в позицию промывки (игла микрошприца устанавливается над одним из флаконов слива промывочной жидкости);
2. игла микрошприца вводится во флакон для слива;
3. плунжер микрошприца перемещается в положение промывки (нижний торец плунжера располагается выше торца корпуса микрошприца);
4. электромагнитный клапан открывает доступ сжатому воздуху (или газу) во флакон с промывочной жидкостью, одновременно перекрывая канал, соединяющий полость флакона с атмосферой; промывочная жидкость под давлением поступает в микрошприц сверху;
5. через заданное оператором время электромагнитный клапан перекрывает доступ сжатого воздуха (или газа) во флакон, одновременно соединяя полость флакона с атмосферой; промывка прекращается;
6. плунжер микрошприца опускается в исходное (крайнее нижнее) положение;
7. игла микрошприца выводится из флакона.

Рекомендуемое время промывки – от 3 до 10 с.

## 3.1.2 Режимы промывки "из виалы А" и "из виал А и В"

В данном режиме оператор задает количество сливов.

**Алгоритм промывки из виалы А:**

- механизм дозирования перемещается в позицию А;
- игла микрошприца вводится в виалу с растворителем (виала А) на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее объему вводимой пробы (если заданный объем вводимой пробы меньше 30% объема микрошприца, то независимо от этого объем отобранного растворителя будет равен 30% общего объема микрошприца);
- игла микрошприца выводится из виалы;
- механизм дозирования перемещается в позицию одного из флаконов для слива (1 или 2, Рисунок 3.1);
- игла микрошприца вводится в флакон для слива;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение (выполняется слив растворителя);
- игла микрошприца выводится из флакона;
- действия по перечислениям 1-8 повторяются заданное оператором количество раз.

Режим "из виал А и В" предполагает проведение промывки микрошприца двумя различными растворителями.

**Алгоритм промывки из виал А и В:**

- механизм дозирования перемещается в позицию А;
- игла микрошприца вводится в виалу с растворителем (виала А) на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее объему вводимой пробы (если заданный объем вводимой пробы меньше 30% объема микрошприца, то независимо от этого объем отобранного растворителя будет равен 30% общего объема микрошприца);
- игла микрошприца выводится из виалы;
- механизм дозирования перемещается в позицию одного из флаконов для слива (1 или 2, Рисунок 3.1);
- игла микрошприца вводится в флакон для слива;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение (выполняется слив растворителя);
- игла микрошприца выводится из флакона;
- действия по перечислениям 1-8 повторяются заданное количество раз;
- механизм дозирования перемещается в позицию В;
- игла микрошприца вводится в виалу с растворителем (виала В) на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее объему вводимой пробы (если заданный объем вводимой пробы меньше 30% объема микрошприца, то

независимо от этого объем отобранного растворителя будет равен 30% общего объема микрошприца);
- игла микрошприца выводится из виалы;
- механизм дозирования перемещается в позицию одного из флаконов для слива (1 или 2, Рисунок 3.1);
- игла микрошприца вводится в флакон для слива;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение (выполняется слив растворителя);
- игла микрошприца выводится из флакона;
- действия по перечислениям 10-17 повторяются заданное оператором количество раз.

Уровень опускания иглы в флакон для слива – приблизительно на ¼ высоты виалы. Уровень опускания иглы выбран выше, чем при отборе пробы, во избежание попадания сливной промывочной жидкости на иглу.

**Рекомендуемое количество сливов из одной виалы – не менее 3.**

### 3.1.3 Режим прокачки воздухом микрошприцев 100 и 250 мкл

Алгоритм:

- механизм дозирования перемещается в позицию отбора из заданной виалы с пробой;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему пробы (если заданный объем меньше 50% объема микрошприца, то независимо от этого объем пробы для промывки будет равен 50% общего объема микрошприца);
- выполняется заданная задержка;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение;

Действия по перечислениям 2-4 повторяются заданное оператором количество раз.

## 3.2 Промывка микрошприца пробой

Промывка микрошприца пробой не может быть выбрана, если тип набора пробы – "сэндвич", "сэндвич с растворителем" или "сэндвич с внутренним стандартом".

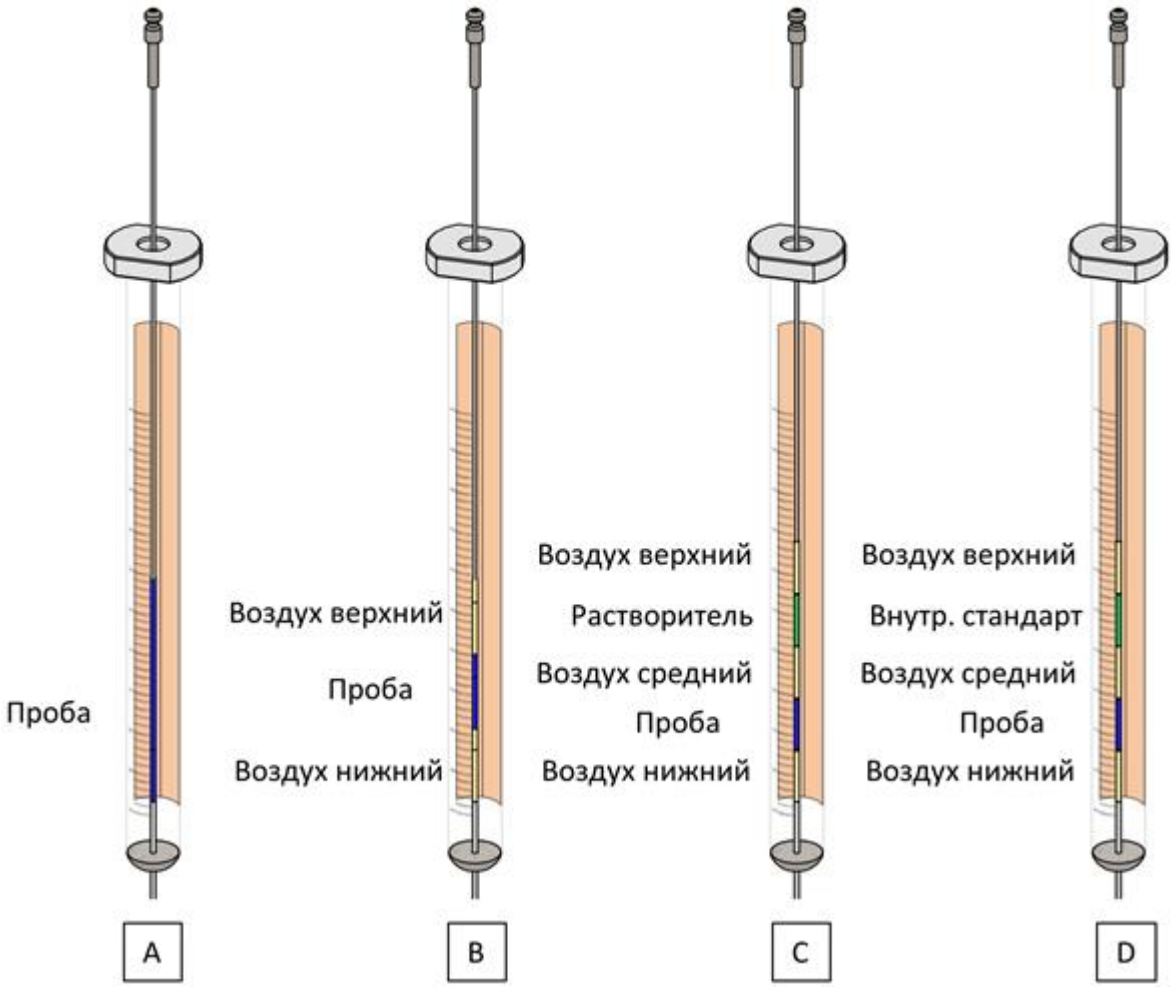
В данном режиме оператор задает количество сливов пробы и отбираемый объем.

Алгоритм промывки пробой:

- механизм дозирования перемещается в позицию отбора из заданной виалы с пробой;
- игла микрошприца вводится в виалу с пробой на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему пробы (если заданный объем меньше 50% объема микрошприца, то независимо от этого объем пробы для промывки будет равен 50% общего объема микрошприца);
- игла микрошприца выводится из виалы;

- механизм дозирования перемещается в позицию одного из флаконов для слива (1 или 2, Рисунок 3.1);
- игла микрошприца вводится в флакон для слива;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение (выполняется слив пробы);
- игла микрошприца выводится из флакона;
- действия по перечислениям 1-8 повторяются заданное оператором количество раз.

# 3.3 Набор пробы




A – простой; B – сэндвич; C – сэндвич с растворителем; D – сэндвич с внутренним стандартом

Рисунок 3.2 – Режимы отбора пробы

## 3.3.1 Алгоритм набора пробы "простой"

- механизм дозирования перемещается в позицию отбора из заданной виалы с пробой;
- игла микрошприца вводится в виалу с пробой на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему;
- выполняется заданная задержка;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение;
- действия по перечислениям 3-5 повторяются заданное оператором количество раз (соответствующее количеству прокачек);
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему;
- выполняется заданная задержка;
- игла микрошприца выводится из виалы.

Рекомендуемые режимы при отборе и вводе проб.

Число прокачек при наборе пробы от 7 до 10.

Скорость набора пробы от 1 до 3.

Скорость ввода пробы в испаритель от 4 до 9.

Суммарный объем набираемых проб для микрошприцев:

- объемом 0,5 мкл, не более, мкл 0,25
- объемом 1,0 мкл, не более, мкл 0,5
- объемом 5,0 мкл, не более, мкл 2,5
- объемом 10,0 мкл, не более, мкл 10,0

## 3.3.2 Алгоритм набора пробы "сэндвич"

Здесь "средний воздух" – воздушная прослойка между поршнем и пробой, "нижний воздух" – воздушная прослойка между пробой и иглой.

- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее заданному объему среднего воздуха;
- механизм дозирования перемещается в позицию отбора из заданной виалы с пробой;
- игла микрошприца вводится в виалу с пробой на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему пробы + объем среднего воздуха;
- выполняется заданная задержка;
- игла микрошприца выводится из виалы;
- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее заданному объему среднего воздуха + объем пробы + объем нижнего воздуха.

### 3.3.3 Алгоритм набора пробы "сэндвич с растворителем"

Здесь "верхний воздух" – воздушная прослойка между поршнем и растворителем, "средний воздух" – воздушная прослойка между растворителем и пробой, "нижний воздух" – воздушная прослойка между пробой и иглой.

При реализации режима ввода пробы "сэндвич с растворителем" рекомендуется:

- значение скорости набора устанавливать равной 1;
- микрошприц промывать в режиме "из виалы".

Алгоритм:

- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха;
- механизм дозирования перемещается в позицию отбора растворителя (виала A, B, C или D);
- игла микрошприца вводится в виалу с растворителем на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему растворителя + объем верхнего воздуха;
- выполняется заданная задержка;
- игла микрошприца выводится из виалы;
- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха + объем растворителя + объем среднего воздуха;
- механизм дозирования перемещается в позицию отбора из заданной виалы с пробой;
- игла микрошприца вводится в виалу с пробой на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха + объем растворителя + объем среднего воздуха + объем пробы;
- игла микрошприца выводится из виалы;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха + объем растворителя + объем среднего воздуха + объем пробы + объем нижнего воздуха.

### 3.3.4 Алгоритм набора пробы "сэндвич с внутренним стандартом"

Здесь "верхний воздух" – воздушная прослойка между поршнем и внутренним стандартом, "средний воздух" – воздушная прослойка между внутренним стандартом и пробой, "нижний воздух" – воздушная прослойка между пробой и иглой.

При реализации режима ввода пробы "сэндвич с внутренним стандартом" рекомендуется:

- значение скорости набора устанавливать равной 1;
- микрошприц промывать в режиме "из виалы".

Алгоритм:

- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха;
- механизм дозирования перемещается в позицию отбора внутреннего стандарта (заданная виала с внутренним стандартом);
- игла микрошприца вводится в виалу с внутренним стандартом на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему внутреннего стандарта + объем верхнего воздуха;
- выполняется заданная задержка;
- игла микрошприца выводится из виалы;
- плунжер микрошприца перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха + объем внутреннего стандарта + объем среднего воздуха;
- механизм дозирования перемещается в позицию отбора из заданной виалы с пробой;
- игла микрошприца вводится в виалу с пробой на заданную глубину погружения;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха + объем внутреннего стандарта + объем среднего воздуха + объем пробы;
- плунжер микрошприца с заданной скоростью перемещается в положение, соответствующее заданному объему верхнего воздуха + объем внутреннего стандарта + объем среднего воздуха + объем пробы + объем нижнего воздуха;
- игла микрошприца выводится из виалы.

## 3.4 Ввод пробы в испаритель

Алгоритм ввода пробы в испаритель:

- механизм дозирования перемещается в позицию "над заданным оператором испарителем";
- игла микрошприца вводится в испаритель на заданную глубину;
- осуществляется заданная задержка перед вводом пробы;
- плунжер микрошприца перемещается в крайнее нижнее положение (выполняется ввод пробы);
- осуществляется заданная задержка после ввода пробы;
- игла микрошприца выводится из испарителя.

Если время прогрева иглы перед вводом и после ввода пробы (задержка иглы в испарителе) равно нулю, максимальное время нахождения иглы в испарителе – 0.2 с.

# 3.5 Промывка растворителем после ввода пробы

Данная процедура выполняется аналогично действиям, описанным в разделе 3.1.

При анализе спиртосодержащих жидкостей (ССЖ) промывку лайнера возможно осуществлять бидистиллированной водой объемом до 5 мкл после каждого рабочего анализа.

# 4 Подготовка к работе

Все действия по подготовке дозатора к работе следует выполнять при отключенных от электросети дозаторе и хроматографе. Газовые магистрали должны быть перекрыты.

Таблица 4.1 – Основные шаги установки дозатора

| **Шаг** | **Выполняемые действия** |
|---|---|
| Подготовка хроматографа | 1. Установка гайки и мембраны испарителя хроматографа |
| | 2. Контроль герметичности |
| Установка дозатора | 3. Сборка полки и установка дозатора |
| | 4. Подключение кабелей |
| | 5. Соединение дозатора с источником сжатого газа |
| Установка виал | 6. Установка лотка |
| | 7. Установка виал (виал с растворителем, флаконов для слива промывочной жидкости и виал с пробами) |
| Настройка координат | 8. Настройка координат испарителей |
| | 9. Настройка координат виал с пробами |
| | 10. Настройка координат виал с растворителями |
| | 11. Настройка координат позиций слива промывочной жидкости |

Подробное описание выполняемых действий см. ниже.

# 4.1 Установка гайки и мембраны испарителя хроматографа

Перед началом использования дозатора необходимо выполнить следующие действия:

- снять гайку-радиатор с испарителя хроматографа;
- вместо снятой гайки на испаритель навернуть специальную гайку 6.482.013-03 (см. комплект ЗИП), с новой мембраной OV Grey Septa (или аналогичной, не уступающей ей по ресурсу и хромато-масс-спектрометрическим (ХМС) испытаниям материала) – из комплекта ЗИП.

Порядок затяжки гайки 6.482.013-03 с новой мембраной **OV Grey Septa** на испаритель капиллярный следующий:

- навернуть гайку до устранения люфта в резьбовом соединении;
- произвести предварительную затяжку гайки поворотом ее по часовой стрелке на угол 270 градусов, при этом происходит значительная деформация материала мембраны (силиконовая резина); соблюдая эти условия можно считать герметичным соединение пары "адаптер – мембрана", при условии герметичности других элементов тракта;
- для капиллярного испарителя задать параметры газа-носителя (давление, скорость или поток) и сброса пробы, и произвести тестирование тракта испарителя, фиксируя на дисплее хроматографа измеренные величины расходов газа-носителя и газа по линии сброса; числовое значение разности указанных расходов принимается за состояние герметичности тракта испарителя с неповрежденной мембраной;
- ослабить гайку до появления люфта в резьбовом соединении, затем навернуть ее на испаритель до устранения этого люфта;
- произвести предварительную затяжку гайки поворотом ее по часовой стрелке на угол от 60 до 90 градусов, при этом незначительно деформируется материал мембраны;
- произвести однократный прокол мембраны иглой 6.054.005 (из комплекта ЗИП), ориентированной вдоль оси испарителя;
- произвести тестирование тракта испарителя, фиксируя величины расходов входного газа-носителя и сбросного потока; неизменность числового значения разности указанных расходов свидетельствует о герметичности тракта испарителя с проколотой мембраной, увеличение его более чем на 0,1 мл/мин – о наличии негерметичности мембраны, т.е. о появлении дополнительного расхода газа через нее;
- незначительным поворотом гайки зафиксировать такое ее положение, при котором сохраняется герметичность тракта при минимальной ее затяжке.

## 4.2 Контроль герметичности испарителя

Для проверки герметичности мембраны оценивается разница измеренных значений расходов газов в программе "Панель управления" – оператор оценивает значение параметра **Расход суммарный** для интересующего порта ввода. Оно не должно превышать значение параметра **Расход допустимый** (Рисунок 4.1).

Оператор оценивает разницу расходов после установки новой мембран.

Испаритель герметичен, если разница расходов между входным и сбросным газом на этапе "Готовность" не превышает значения, зафиксированного для новой мембраны в одинаковых условиях работы хроматографа.

В процессе работы необходимо регулярно (ориентировочно через 30–40 проколов мембраны) контролировать состояние герметичности тракта испарителя капиллярного согласно описанной выше методике.

При появлении негерметичности тракта, превышающей 0,1 мл/мин, необходимо восстановить герметичность затяжкой гайки, поворотом ее по часовой стрелке на угол приблизительно 30 градусов.

Так поступают всякий раз при появлении негерметичности, до механического предела закручивания гайки.

Ресурс мембраны при соблюдении описанных рекомендаций – не менее 200 проколов (может доходить до нескольких тысяч).

Во избежание поломки иглы микрошприца и сокращения ресурса мембраны испарителя затяжку гайки производить минимальным усилием, обеспечивающим герметичность тракта испарителя.




| Параметр | | Измерено | Задано |
|---|---|---|---|
| Термостат колонок - 1 | Температура, °C | 50,3 | 50,0 |
| ПИД - 1 | Сигнал, мВ | 9,4 | |
| Расход водорода, мл/мин | РРГ-8 | 20,0 | 20,0 |
| Расход воздуха, мл/мин | РРГ-8 | 200,0 | 200,0 |
| Расход поддувного газа, мл/мин | РРГ-8 Азот | 10,0 | 10,0 |
| Температура, °C | | 150,0 | 150,0 |
| ПФД - 1 | Сигнал, мВ | 2,6 | |
| Расход водорода, мл/мин | РРГ-7 | 140,0 | 140,0 |
| Расход воздуха, мл/мин | РРГ-7 | 40,0 | 40,0 |
| Температура, °C | | 150,0 | 150,0 |
| Порт ввода - 1 | Испаритель капиллярный | | |
| Расход допустимый, мл/мин | | 12,000 | |
| Расход суммарный, мл/мин | РРГ-2 Азот | 11,253 | |
| Расход сбросной, мл/мин | РРГ-1 | 6,0 | 6,0 |
| Температура, °C | | 250,0 | 250,0 |
| Порт ввода - 2 | Испаритель капиллярный | | |
| Расход суммарный, мл/мин | РРГ-4 Азот | 8,7 | 8,7 |
| Расход сбросной, мл/мин | РРГ-5 | 4,8 | |
| Обдув мембраны, мл/мин | РРГ-3 | 3,0 | 3,0 |
| Температура, °C | | 250,0 | 250,0 |
| Колонка - 1 | CP Sil 8 CB | | |
| Давление, кПа | РРГ-2 Азот | 10,488 | 10,480 |
| Поток, мл/мин | | 6,004 | 6,000 |
| Скорость, см/с | | 47,7 | 47,7 |
| Мертвое время, мин | | 0,4 | |
| Колонка - 2 | HP-5 | | |
| Давление, кПа | РРГ-5 Азот | 20,003 | 20,000 |
| Поток, мл/мин | | 0,269 | 0,269 |
| Скорость, см/с | | 9,2 | 9,2 |
| Мертвое время, мин | | 4,0 | |
| Клапан - 1 | Текущее положение | Поз.А | |

Рисунок 4.1 – Определение герметичности мембраны испарителя в ПМЗ

При чрезмерной затяжке гайки испарителя (сильном сжатии мембраны) и использовании микрошприца с деформированной иглой, ресурс мембраны может снизиться до 5 проколов.

Ресурс мембраны испарителя может быть увеличен, если при замене лайнера снимается адаптер с установленной на него гайкой (отвинчивается только нижняя гайка – крепление адаптера), поскольку при такой операции не нарушается регулировка герметичности пары "адаптер – мембрана".

# 4.3 Установка дозатора

Перед установкой дозатора на хроматограф извлеките транспортный винт А (Рисунок 2.3).

При помощи отвертки (крест PH) выкрутите винты 1 и 2 (Рисунок 2.3) и удалите транспортную скобу В. Винты и скобу пометите в укладку ЗИП.

## 4.3.1 Сборка, установка и регулировка полки

Сборка, установка и регулировка полки представлена в инструкции 6.410.021И.

## 4.3.2 Подключение кабелей

Разъемы для подключения к дозатору – см. Рисунок 2.2 (А и В). Начиная с зав. №2612311 дозатор подключается к хроматографу с помощью кабеля Ethernet (шнур коммутационный патч-корд UTP кат.5е) (Рисунок 2.2 (А)) из комплекта монтажных частей к свободному разъему LAN сетевого коммутатора D-Link рядом с хроматографом. Дозаторы, выпущенные до зав. № 2612310 – с помощью кабеля RS232-25/25 SCB-139 к разъёму "АД" хроматографа.

С помощью сетевого шнура SCZ-1 из комплекта монтажных частей подключить дозатор к электрической сети.

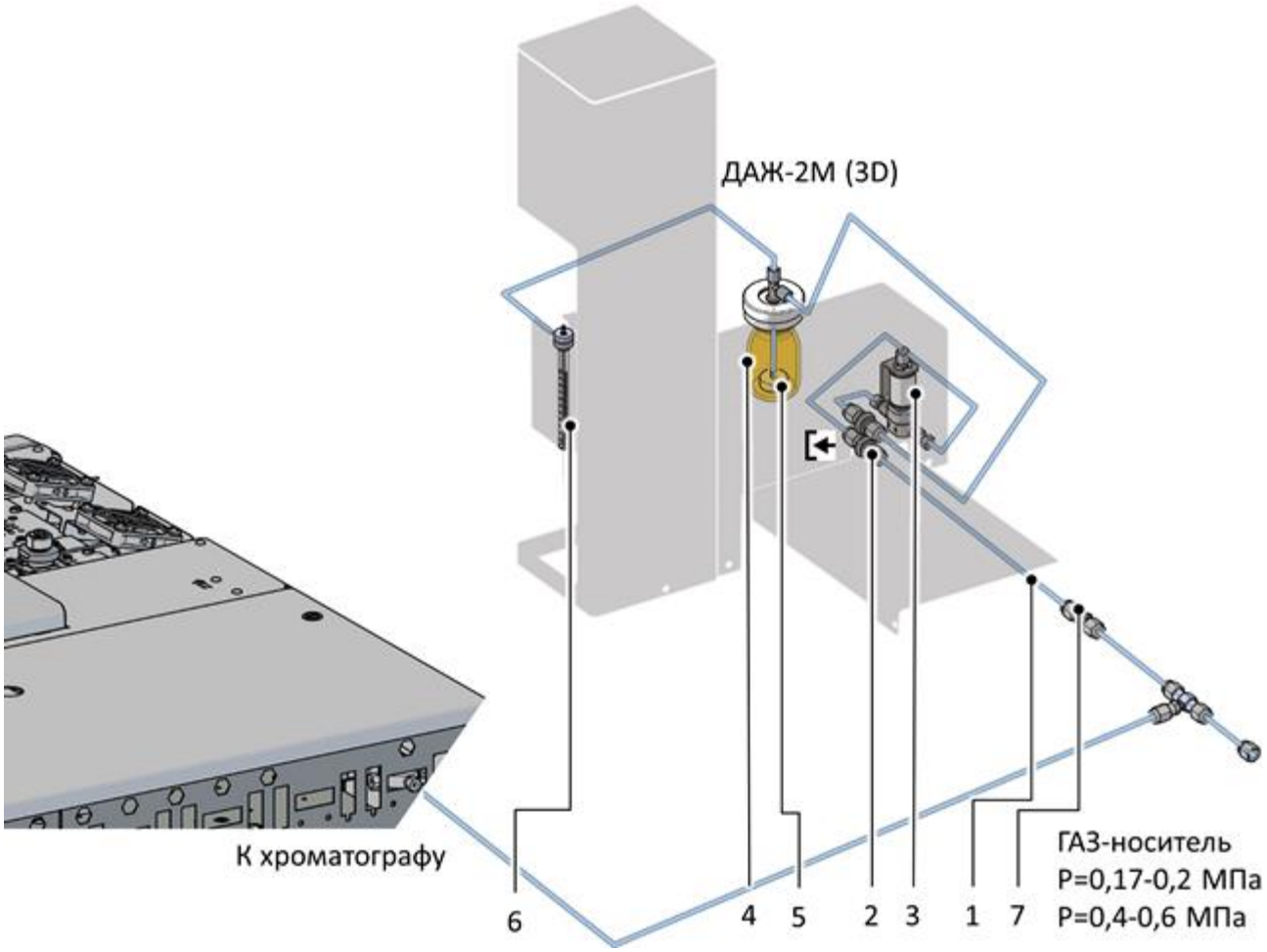
Настройка соединения дозатора к программе "Панель управления" и ГХ в разделах 2.4.3 и 2.7 Руководства пользователя ПО Хроматэк Аналитик".

## 4.3.3 Соединение дозатора с источником сжатого газа

Соединение дозатора с источником необходимо только при использовании узла дозирования в сочетании с режимом промывки сверху.

Снять заглушку с штуцера узла промывки.

Подключить к линии сжатого воздуха (или газа) с помощью трубопровода 6.457.109 из комплекта ЗИП – согласно схеме (Рисунок 4.2). При использовании источника газа давлением 0.17 – 0.2 MPa (например, от компрессора Хроматэк) используется пневмосопротивление 5.150.015 с маркировкой "015" (20 мл/мин при 100 кПа, Азот); если входное давление газа 0.4 – 0.6 Мпа, то используется пневмосопротивление 5.150.015-02 с маркировкой "015-02" (20 мл/мин при 400 кПа, Азот). При этом конец трубопровода с тройником и пневмосопротивлением присоединяется к линии сжатого воздуха (или газа-носителя).




1 – трубопровод 6.457.109; 2 – штуцер ; 3 – электропневмоклапан; 4 – флакон с промывочной жидкостью; 5 – фильтр 5.884.087; 6 – микрошприц узла дозирования; 7 – пневмосопротивление 5.150.015 или 5.150.015-02.

Рисунок 4.2 – Схема подключения дозатора к источнику сжатого газа

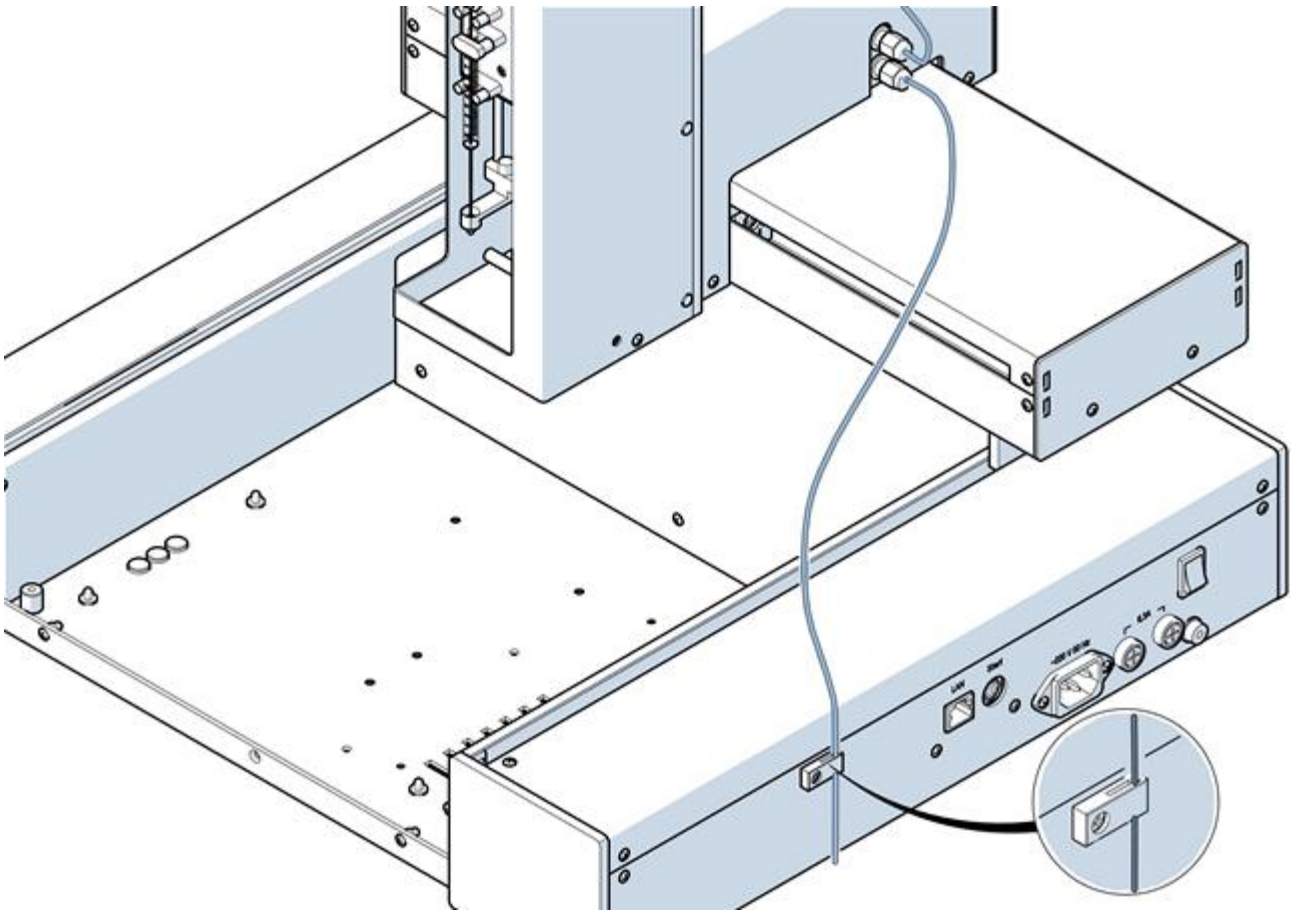


Рисунок 4.3 – Крепление трубопровода

Крепление трубопровода производить при выключенном дозаторе.

Для закрепления трубопровода:

- переместить "башню" механизма дозирования в "крайнее" положение;
- закрепить трубопровод так, чтобы в "крайнем" положении он находился в свободном состоянии. Перемещая "башню" во все "крайние" положения убедиться, что трубопровод не задевает движущихся частей дозатора, при необходимости подобрать длину закрепляемого участка.

## 4.3.4 Установка лотка

Для установки лотка 214.6.150.308 необходимо совместить пазы на его стенке с выступами в основании дозатора. Затем плавно опустить левую часть лотка (Рисунок 4.4)

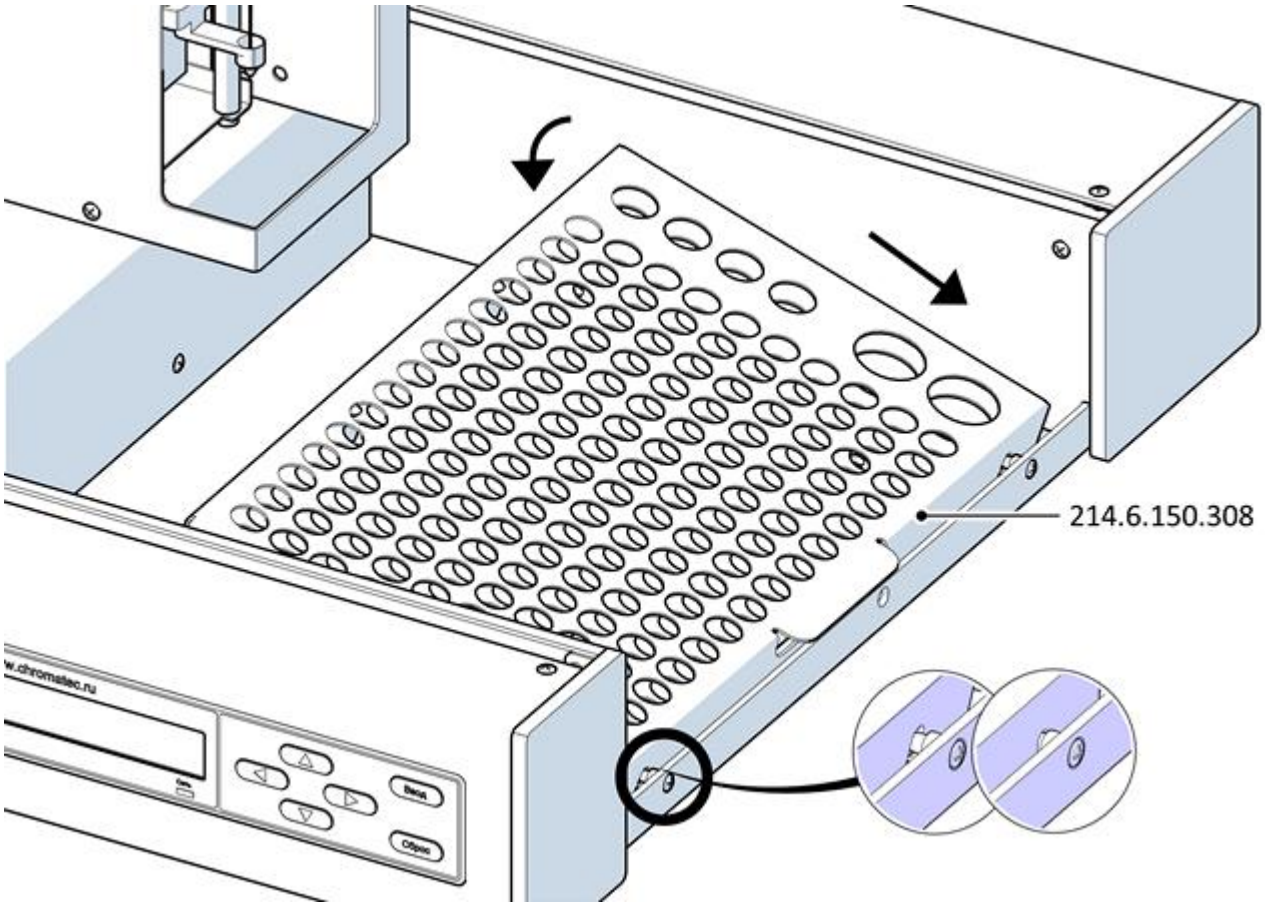



Рисунок 4.4 – Установка лотка

## 4.3.5 Загрузка виал

Виалы должны быть тщательно промыты и высушены. Загрузка производится в соответствии с Рисунок 2.13.

Для выполнения настройки координат виал с пробами (см. п.4.5) вместо виалы в "поз. №1" лотка устанавливается специальный калибр 8.126.085. После настройки координат калибр следует заменить виалой с пробой.

## 4.3.6 Установка термостатируемого лотка 5.868.103

Все подключения выполнять при выключенном из сети оборудовании.

Установите в дозатор подставку для флаконов с растворителями и слива как показано на Рисунок 4.5.

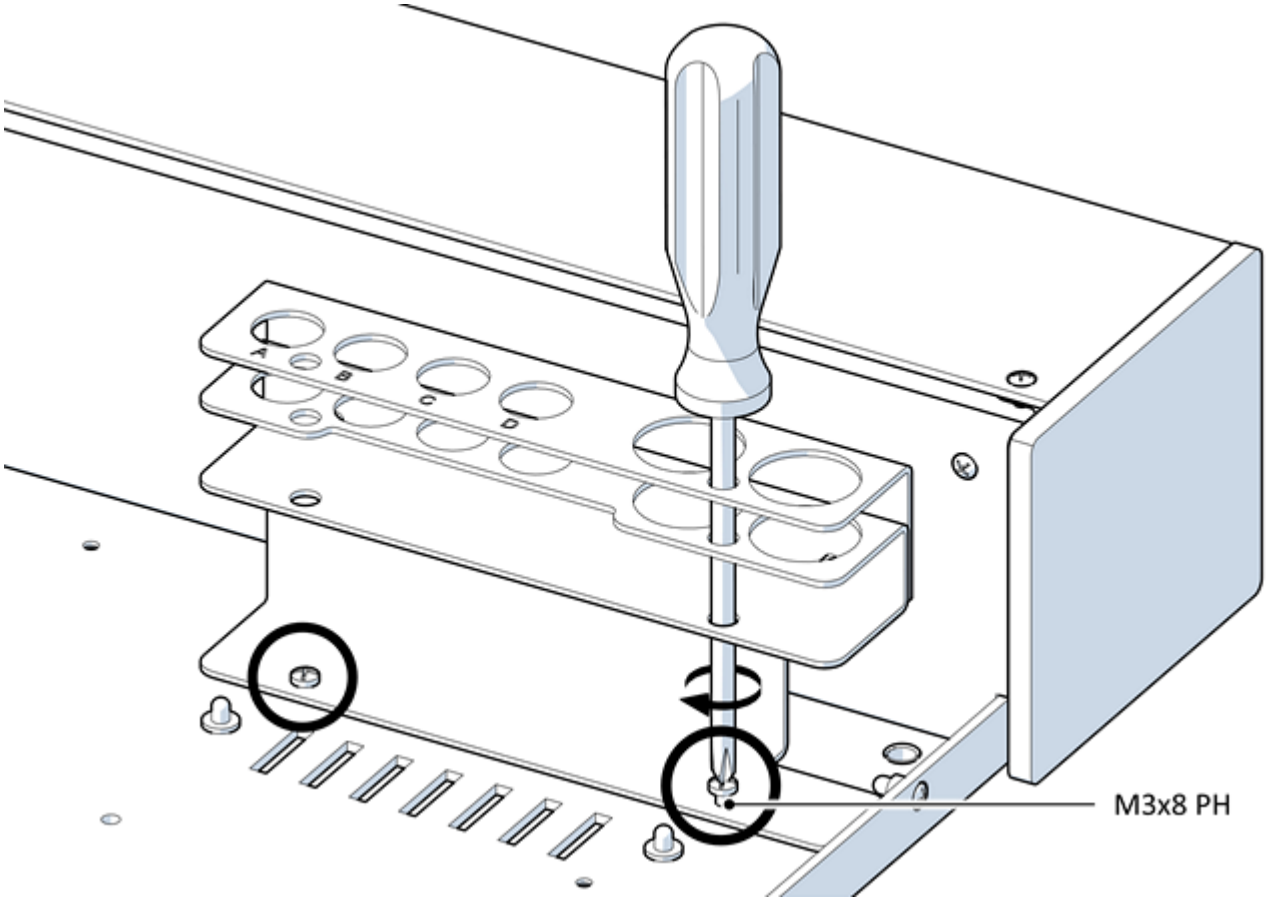



Рисунок 4.5 – Установка подставки 6.150.285 для флаконов с растворителями и слива

Установите лоток на дозатор, расположив подводящие хладагент трубопроводы и дренажную трубку, как показано на Рисунок 4.6.

Перемещая платформу дозатора, убедитесь, что трубопроводы не препятствуют её движению.

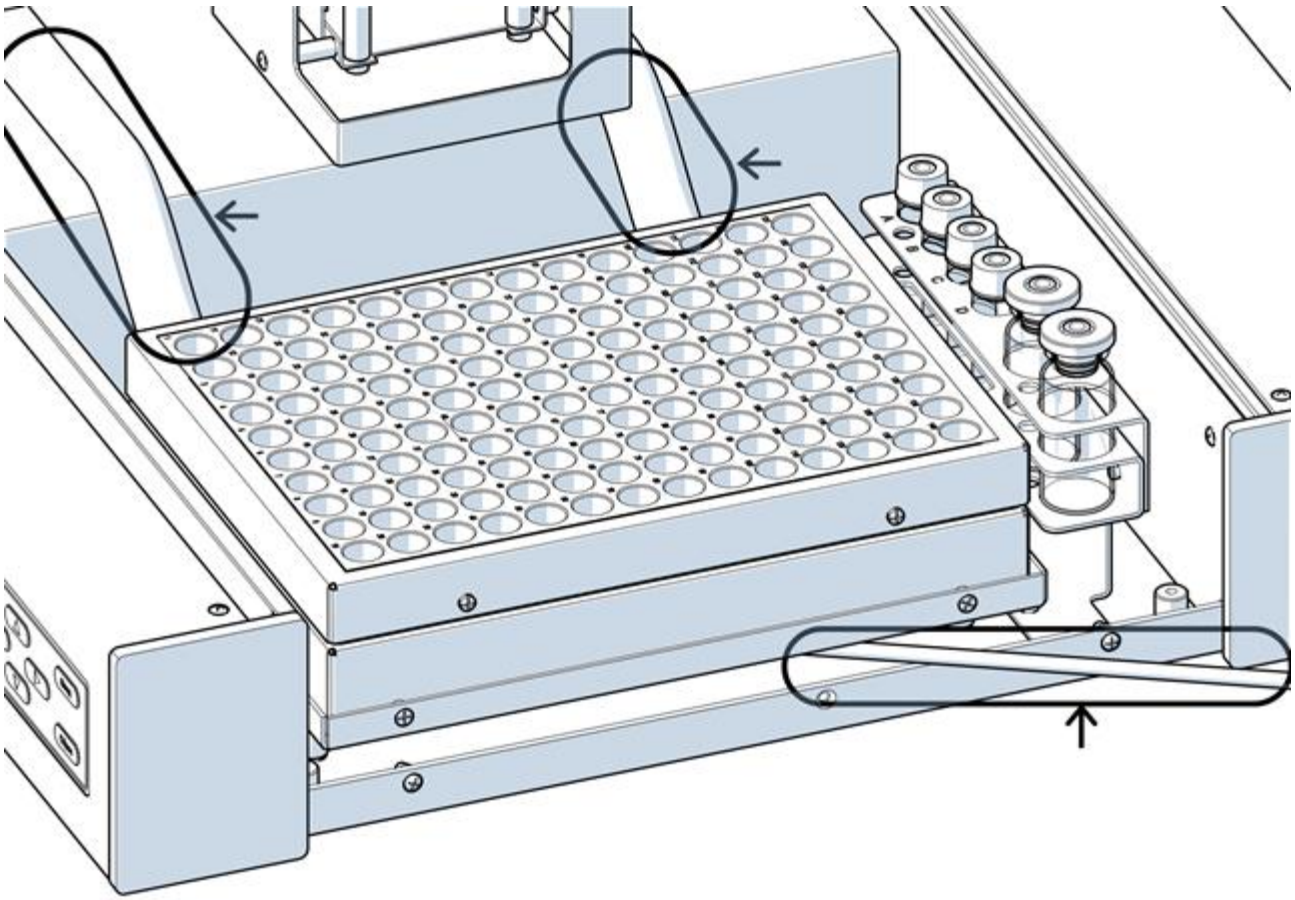


Рисунок 4.6 – Расположение трубопроводов хладагента и дренажной трубки

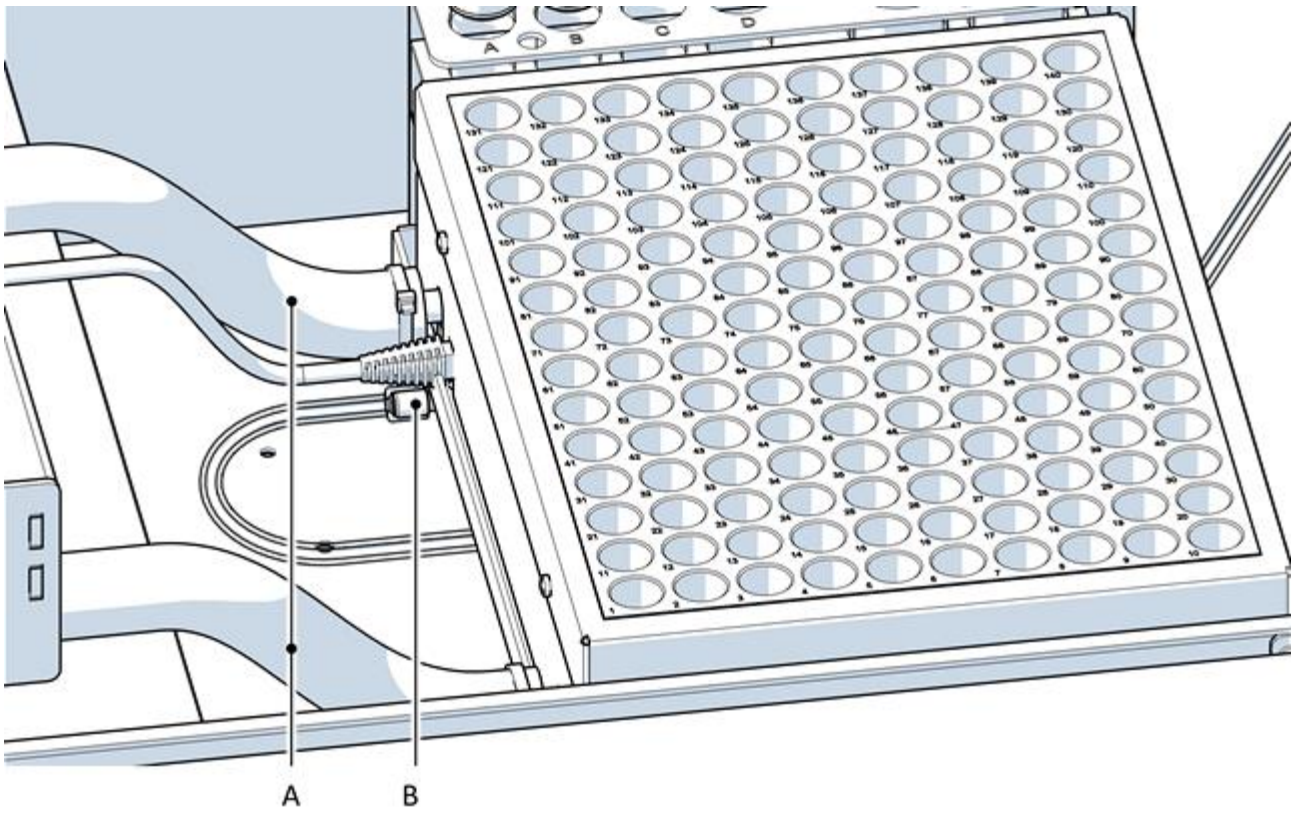
Убедитесь в надежном соединении дренажной трубки с штуцером (А – подводящие хладагент трубопроводы; В – дренажный штуцер

Рисунок 4.7). Трубка должна обеспечивать легкий сток конденсата с термостатируемого лотка без ограничения. Убедитесь в следующем:

трубка расположена под уклоном к дренажному штуцеру;

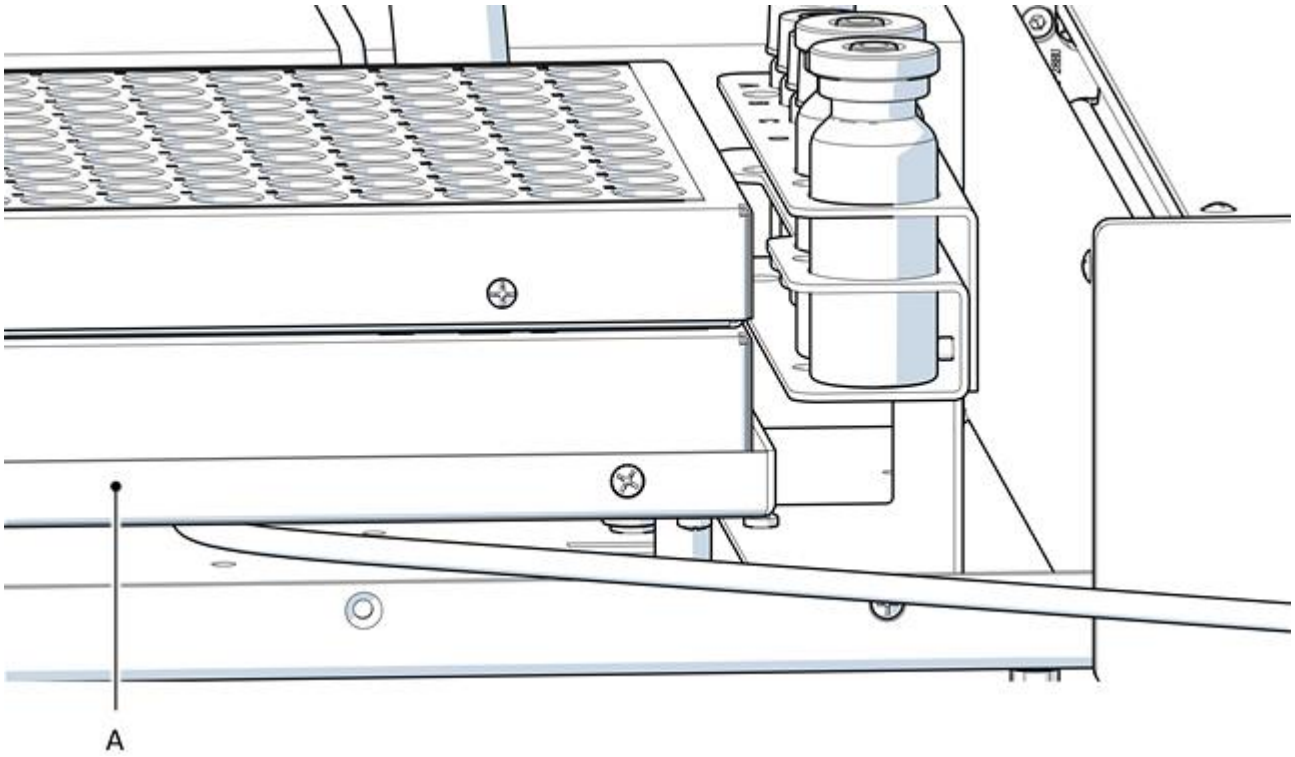
отсутствуют загибы, способные препятствовать оттоку конденсата;

открытый конец трубки не погружен в собираемую воду дренажной емкости.




A – подводящие хладагент трубопроводы; B – дренажный штуцер

Рисунок 4.7 – Соединение дренажной трубки с штуцером




A – ванна для сбора конденсата

Рисунок 4.8 – Расположение дренажной трубки

**ВНИМАНИЕ!** Если возможно, извлеките все оборудование из-под дозатора с термостатируемым лотком или примите меры по защите оборудования, находящегося под лотком, от возможных протеканий. Если поддерживается низкая температура проб в окружающей среде с высокой температурой или влажностью, водяной конденсат от термостатируемого лотка в случае аварийной протечки может повредить оборудование, расположенное под лотком.

Регулярно проверяйте шланги, дренажную трубку и ванну для сбора конденсата на наличие признаков протечки в результате усталости материалов (появление трещин). Проверяйте отсутствие влаги под лотком на поверхности дозатора.

При эксплуатации термостатируемого лотка на температурах ниже 10 °С высока вероятность образования конденсата под ванной для его сбора. В таких случаях рекомендуется сократить время непрерывной работы с лотком, либо периодически удалять влагу с внешней стороны ванны.

Не вводите прибор в эксплуатацию, если имеются признаки негерметичности (жидкость под ванной или в местах соединения трубопроводов).

## 4.3.7 Подготовка к установке микрошприца или узла дозирования

- В соответствие с п. 2.4.6 определите тип держателя. Установите необходимый держатель (1, 2 или 3) на магниты в механизм дозирования (Рисунок 4.9).
- Выбор направляющей иглы.

Определяется в соответствии с держателем (см. Рисунок 2.11). Для держателей 1, 2 и 3 предусмотрена направляющая 6.119.009. Такая направляющая предустановлена в дозатор при поставке.

Для держателей 5 (см. Рисунок 2.11), предназначенных для микрошприцев 5 мкл и 10 мкл с **длиной иглы 50 (51) мм** (5 мкл – **4.464.119**; 10 мкл – **4.464.123** и **4.464.128**), предусмотрена направляющая иглы 6.119.018 (нет в ЗИП, поставляется опционально). Описание её установки см. ниже.

- Переместить башню дозатора максимально вперед и на себя; опустить каретку механизма дозирования в нижнее положение (Рисунок 4.10).

Снять направляющую 6.119.009, ослабив два винта угловым ключом (шестигранник) из комплекта ЗИП (Рисунок 4.11А). Установить направляющую 6.119.018. При затяжке винтов крепления направляющей необходимо приподнять её одним пальцем на 1… 2 см (Рисунок 4.11В) и затянуть ключом, не прикладывая при этом чрезмерных усилий (используйте короткое плечо ключа).

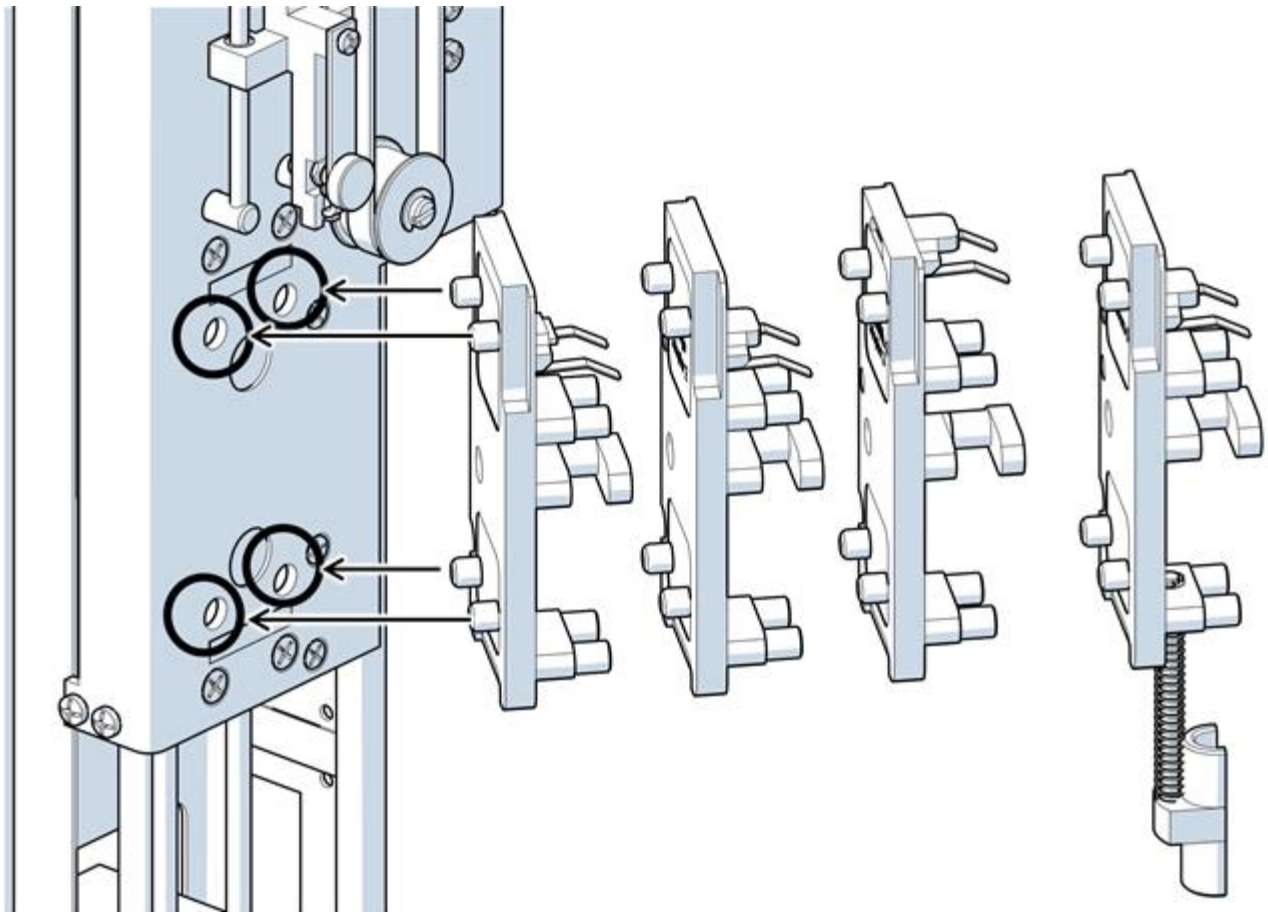


Рисунок 4.9 – Установка держателя и узла дозирования

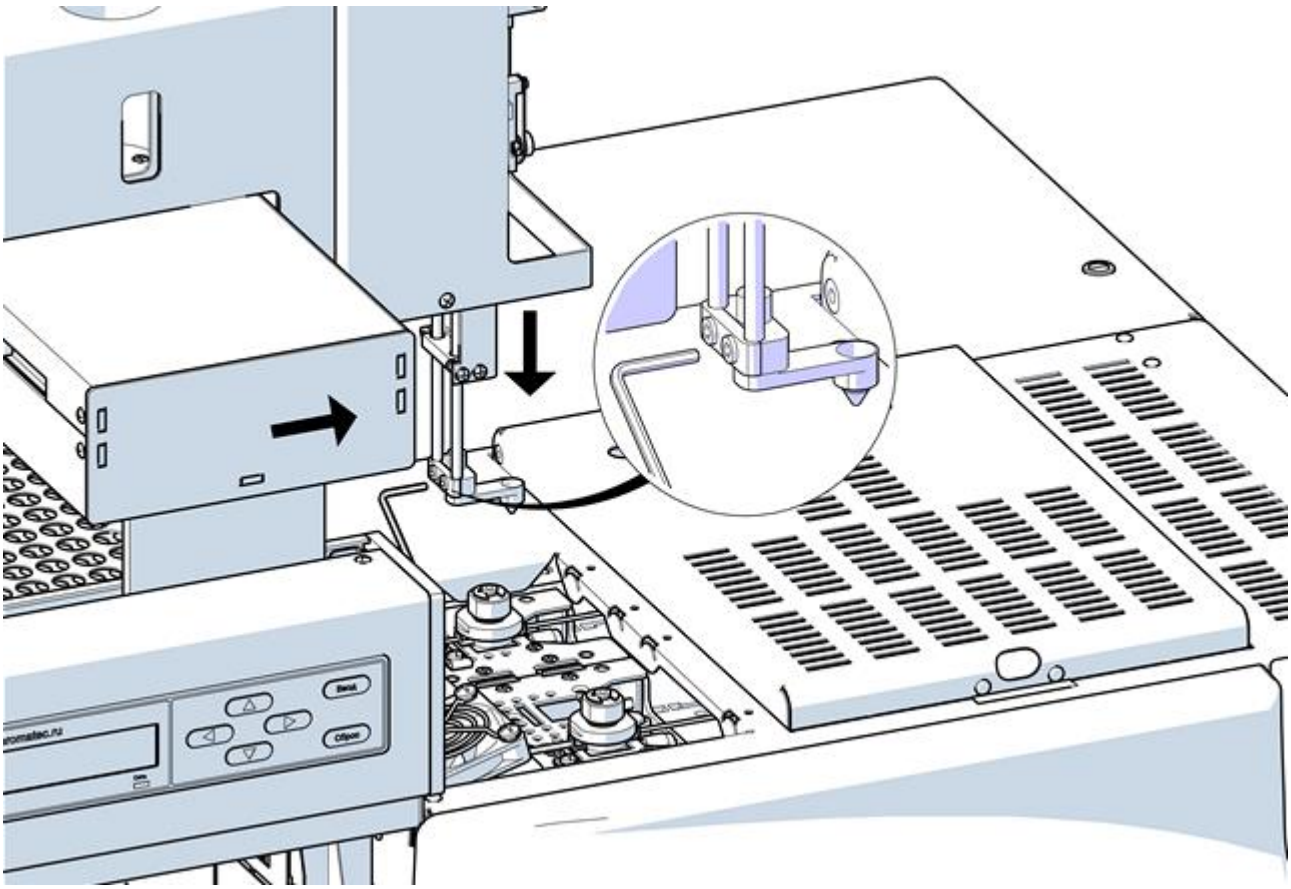


Рисунок 4.10 – Положение "башни" дозатора

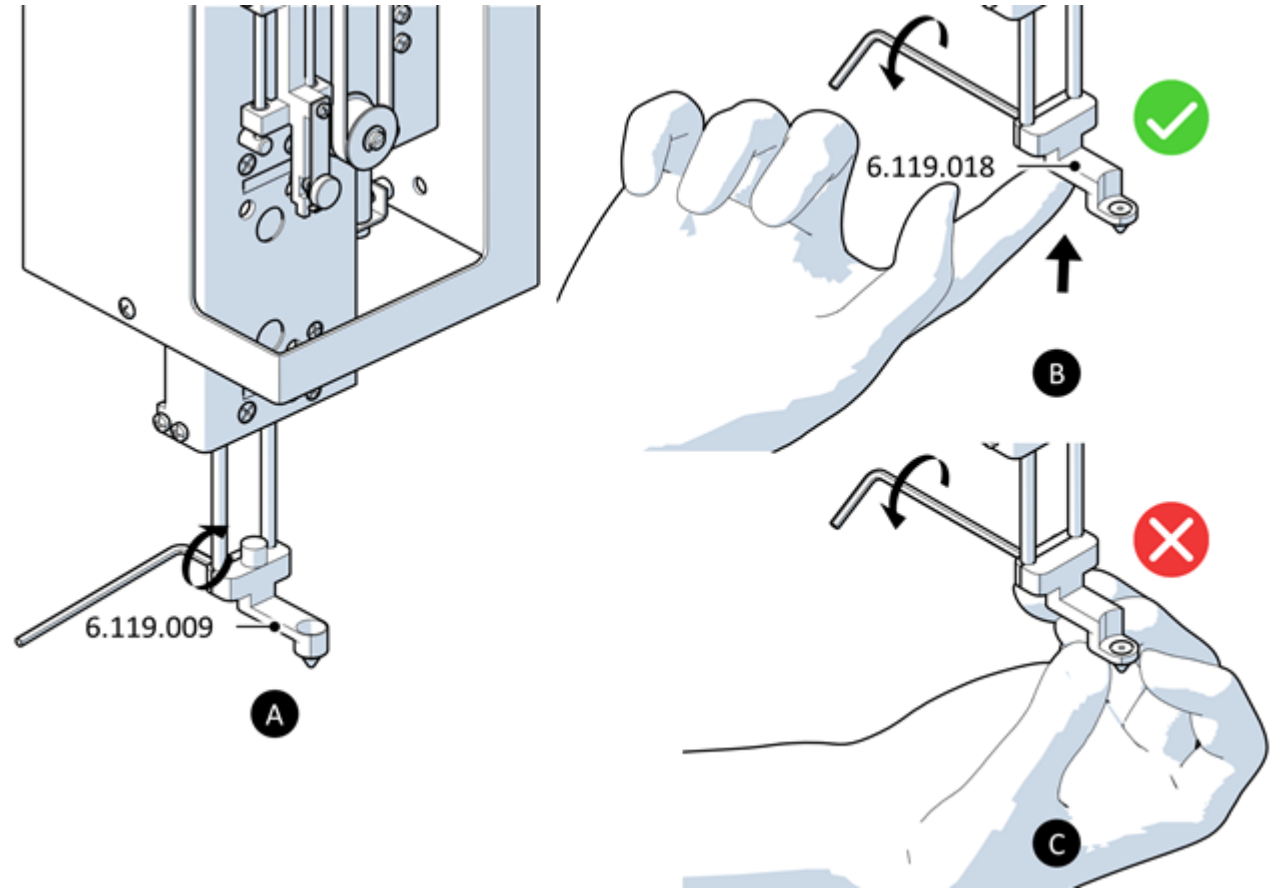



Рисунок 4.11 – Установка корпуса для фиксации иглы шприца

Проверьте легкость скольжения, нажимая на направляющую 6.119.018 снизу. Если происходит затирание и заклинивание направляющих, ослабьте винты крепления и повторите действие по установке.

## 4.4 Настройка координат испарителей

- Включить электропитание дозатора и хроматографа (можно в произвольном порядке). Оперативная информация о состояниях дозатора высвечивается на дисплее. Дозатор и хроматограф должны быть соединены кабелем данных.
- На дисплее дозатора с помощью кнопок ▼▲ перейти в меню Настройка.
- Выбрать пункт Число испарителей и с помощью кнопок ◀▶ указать количество испарителей в хроматографе.
- Перейти в меню Испаритель 1.
- На дисплее дозатора выводится сообщение: Коснитесь гайки Исп1 держателем иглы.
- Переместите "башню" дозатора в позицию испарителя.

Башня должна перемещаться свободно. Если ощущается усилие двигателей, это означает, что дозатор не установил связь с хроматографом и запрещает проведение калибровки. Выключите дозатор, включите снова и проверьте связь. Группа параметров ДАЖ-2М (3D) должна появиться в диалоге Режим хроматографа.

- Вручную переместите каретку вниз так, чтобы направляющая иглы совместилась с конусом гайки испарителя. На данном этапе допускается неточное указание координат. После того, как произойдет касание направляющей иглы и гайки, уберите руки.
- Через 3 секунды автоматически включаются электродвигатели приводов, и каретка приподнимается на 5 мм.
- С помощью кнопок дозатора ◀▶▼▲ переместите башню точно над входным отверстием гайки испарителя.
- Нажмите Ввод.

Дозатор выполнит вычисление координат и проверку точности их задания. После того, как башня переместится в начальное положение, настройка **Испарителя 1** завершена. Аналогично настройте остальные испарители.

## 4.5 Настройка координат виал с пробами

Для точной работы дозатора необходимо настроить координаты виалы №1.

- Вместо виалы №1 установить в лоток калибр 8.126.085 из комплекта ЗИП дозатора.
- Включить электропитание дозатора и хроматографа (можно в произвольном порядке). Оперативная информация о состояниях дозатора высвечивается на дисплее.
- с помощью кнопок ▼▲ перейти в меню Настройка.
- Выбрать пункт ″Поз. виалы 1″.
- Дозатор автоматически устанавливает заводские настройки. Башня опускается до касания калибра.

- С помощью клавиш ◀▶▼▲ совместите направляющий конус с отверстием на калибре.
- Нажмите ″Ввод″.

Недопустимо при настройке координат виал вместо калибра применять виалу с деформированной септой.

Калибр устанавливается в лоток отверстием меньшего диаметра вверх (Рисунок 4.12).

Некорректная калибровка виал приводит к ошибкам в работе дозатора.

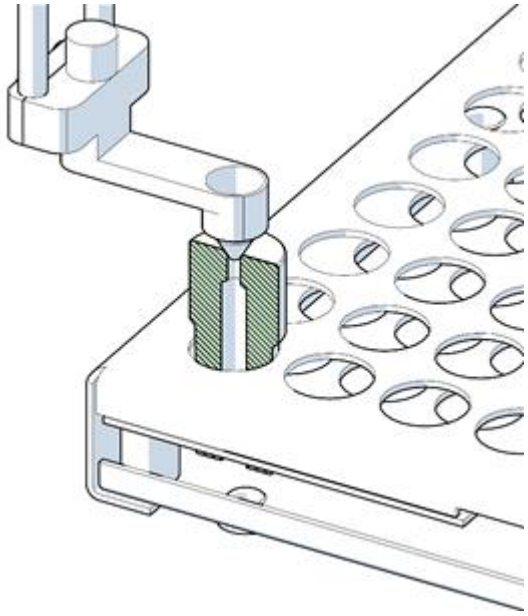


Рисунок 4.12 – Правильная установка калибра виалы

После того, как башня переместится в начальное положение, настройка координат виал завершена. **Необходимо убрать калибр из лотка и заменить его виалой.**

## 4.6 Настройка координат виал с растворителями

Данный пункт выполняется оператором в случае использования следующих алгоритмов программы: промывки микрошприца растворителем "из виалы" (п. 3.1.2), при отборе пробы "сэндвич с растворителем" (п. 3.3.3).

- Включить электропитание дозатора и хроматографа (можно в произвольном порядке). Оперативная информация о состояниях дозатора высвечивается на дисплее.
- С помощью кнопок ▼▲ перейти в меню Настройка.
- Выбрать пункт Поз. растворителя А.
- Дозатор автоматически устанавливает заводские настройки. Башня опускается до касания септы виалы (А) с растворителем.
- С помощью клавиш ◀▶▼▲ отрегулируйте координаты точки отбора растворителя.

- Нажмите Ввод.

После того, как башня переместится в начальное положение, настройка координат виал с растворителями завершена.

## 4.7 Настройка координат позиций слива промывочной жидкости

- Включить электропитание дозатора и хроматографа (можно в произвольном порядке). Оперативная информация о состояниях дозатора высвечивается на дисплее.
- С помощью кнопок ▼▲ перейти в меню Настройка.
- Выбрать пункт ″Позиции слива″.
- Дозатор автоматически устанавливает заводские настройки. Башня опускается до касания внешним конусом фиксатора иглы внутреннего конуса крышки флакона.
- С помощью клавиш ◀▶▼▲ отрегулируйте координаты места слива.

Нажмите **Ввод**.

После того, как башня переместится в начальное положение, настройка координат позиций слива промывочной жидкости завершена.

# 4.8 Установка и снятие узлов дозирования и микрошприцев. Регулировка датчика положения плунжера микрошприца

Комплект Промывка сверху 214.4.069.056 включает узлы дозирования 4.464.114.

Для установки узла дозирования необходимо выполнить следующие операции:

- каретку 1 механизма дозирования (Рисунок 4.13) переместить вверх на 5–6 см от её нижнего положения, а винт 2 открутить на 1–2 оборота. При этом между упругой пластиной 3 и корпусом каретки появляется зазор для грибка плунжера микрошприца;

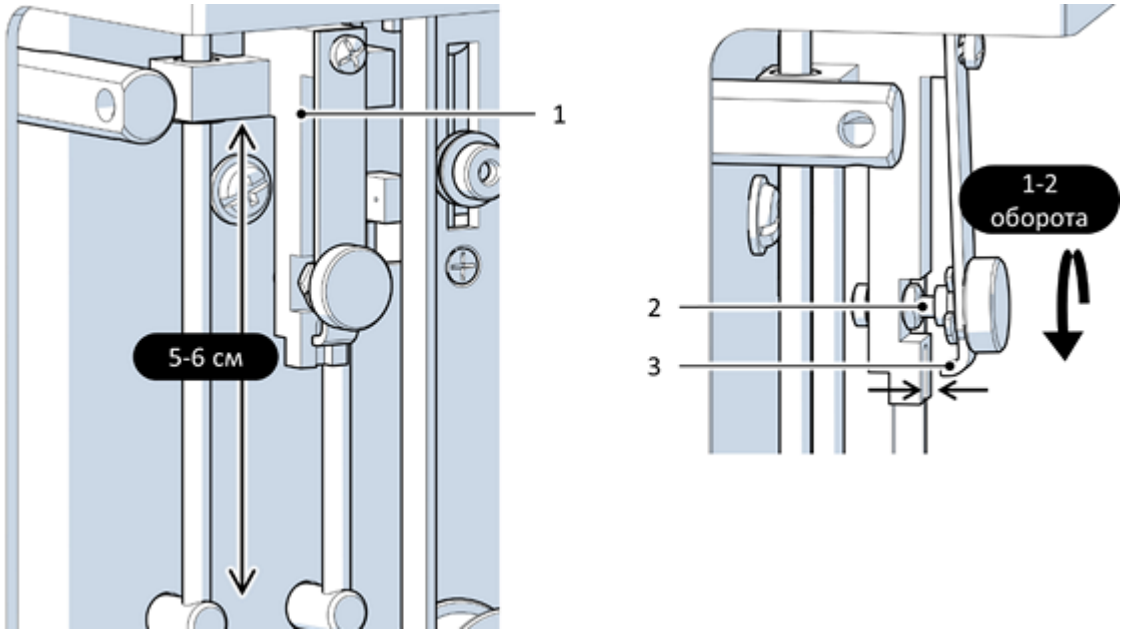



Рисунок 4.13 – Положение каретки при установке узла дозирования / микрошприца

- планку 4 держателя 5 повернуть в вертикальное положение (Рисунок 4.14);

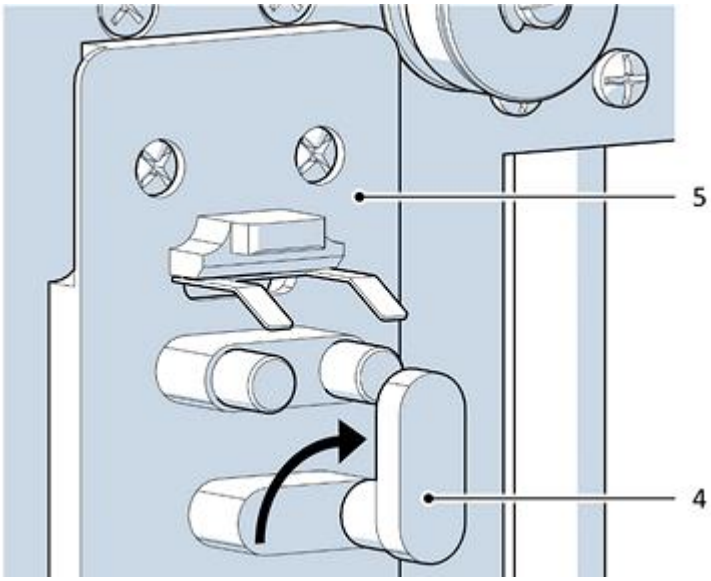



Рисунок 4.14 – Положение планки при установке узла дозирования / микрошприца

- микрошприц установить в посадочное место: задвинуть плунжер в стеклянный корпус, иглу микрошприца направить в отверстие фиксатора 6 (см. Рисунок 4.16А).
- Лыску фланца микрошприца расположить как показано на рисунке 4.15

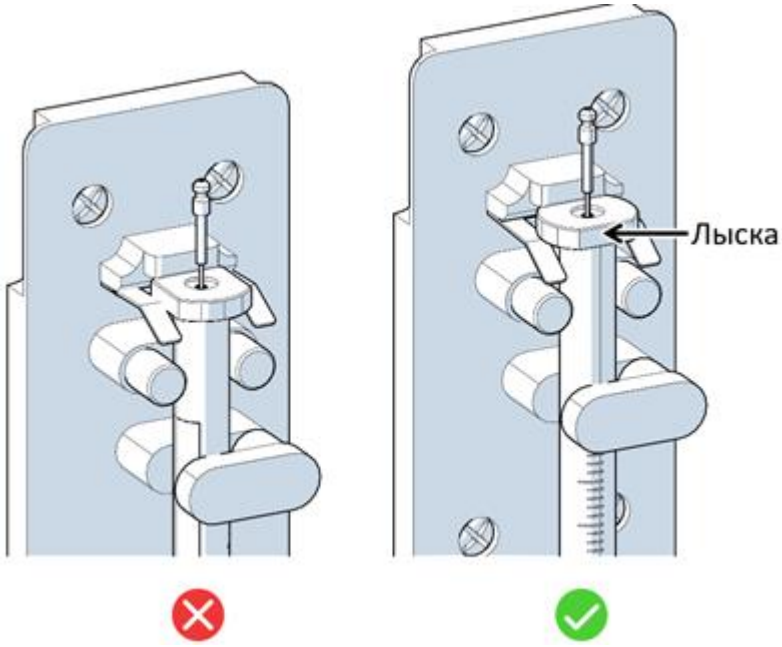
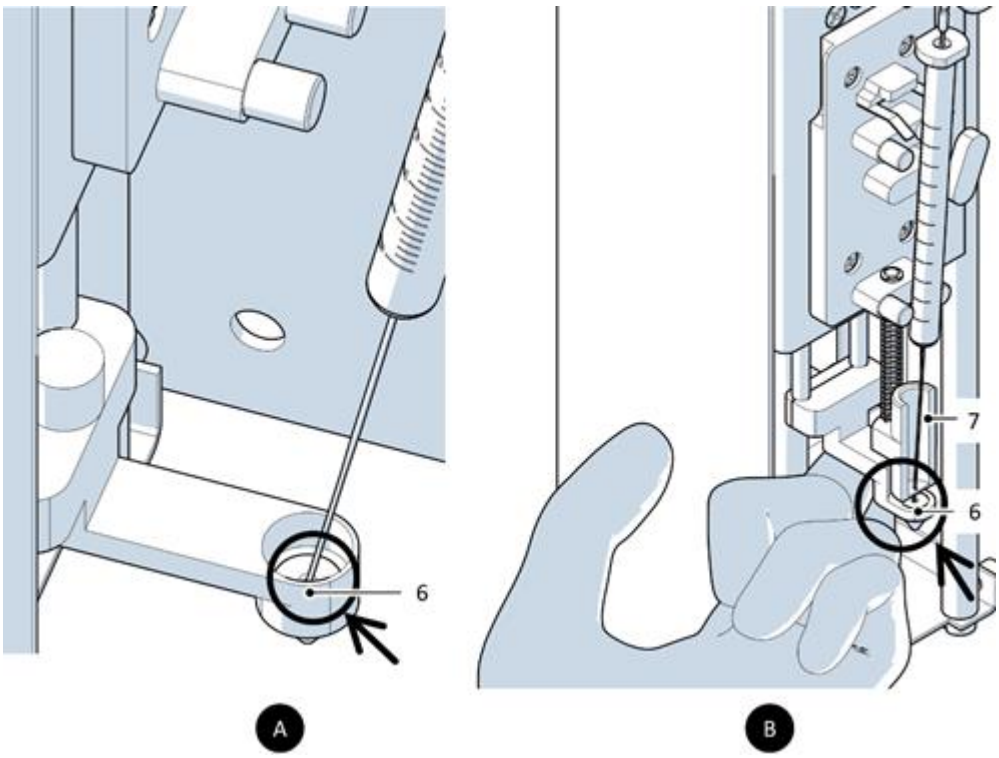



Рисунок 4.15 – Положение фланца микрошприца в держателе

Для удобства установки микрошприцев **4.464.119** или **4.464.128** (10 мкл, длина иглы 50 мм), **4.464.123** (5 мкл, длина иглы 50 мм), в держатель 5 можно приподнять направляющую иглы, совместив отверстия в направляющей и держателе (Рисунок 4.16В).




A – установка узла дозирования / микрошприца; B – установка микрошприца 4.464.119 (4.464.123, 4.464.128)

Рисунок 4.16 – положение микрошприца при установке

- планкой 4 зафиксировать микрошприц / узел дозирования (Рисунок 4.17);

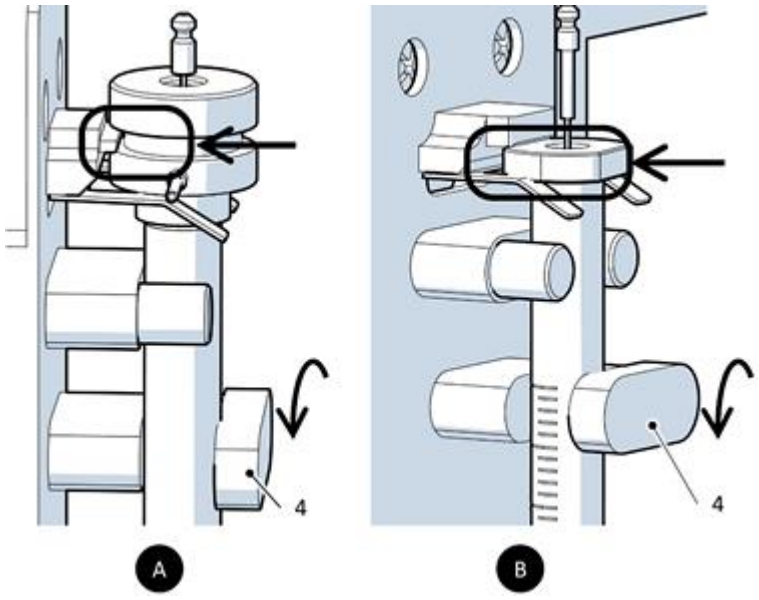



Рисунок 4.17 – Посадочное место для узла дозирования (А) и микрошприца (В)

- Каретку 1 переместить в нижнее положение, при этом грибок плунжера микрошприца / узла дозирования установится в зазор между упругой пластиной 3 и корпусом каретки (Рисунок 4.18).
- Закрепить грибок плунжера микрошприца / узла дозирования в корпусе каретки винтом 2, не прикладывая при этом чрезмерных усилий.

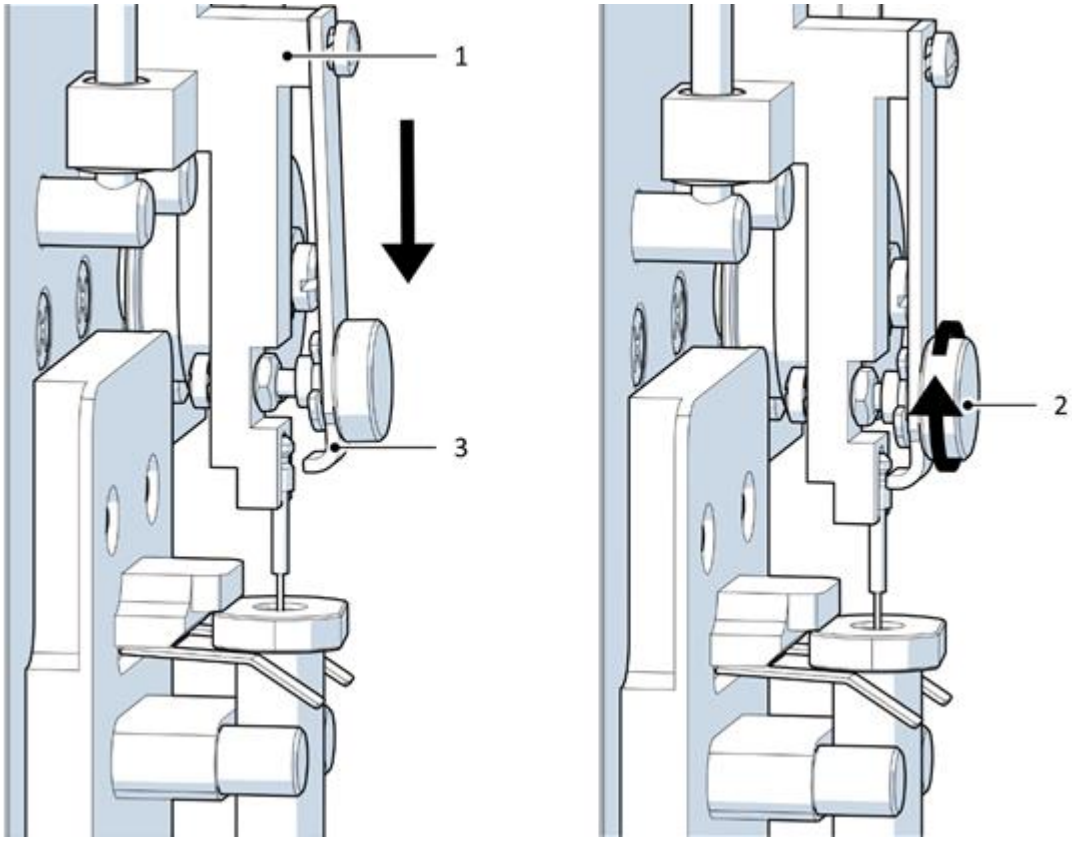



Рисунок 4.18 – Соединение плунжера с кареткой

- **Для узла дозирования** – соблюдая осторожность, присоединить трубопровод подвода промывочной жидкости.
- Вручную, соблюдая осторожность, переместить каретку 1 (Рисунок 4.13) из нижнего положения вверх на величину шкалы и обратно для проверки усилия перемещения плунжера в стеклянном корпусе. При обнаружении признаков затирания узел дозирования / микрошприц снять с дозатора и заменить его на исправный из комплекта ЗИП. Снятый узел дозирования подлежит восстановлению либо потребителем – в соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе 6.1 настоящего РЭ, либо направлен на предприятие-изготовитель для выполнения таких работ на платной основе, независимо от времени эксплуатации дозатора.

Снятие микрошприца / узла дозирования производится в обратной последовательности.

При установке плунжера микрошприца / узла дозирования не затягивайте винт 2 (Рисунок 4.18) с избыточным усилием.

## 4.8.1 Настройка датчика положения плунжера

Всякий раз после установки нового микрошприца необходимо произвести регулировку оптического датчика положения плунжера микрошприца.

**Нулевая позиция** плунжера микрошприца соответствует программному значению нулевого деления шкалы микрошприца. Оптимальное положение – слегка выше нижней (по упору) позиции плунжера. Правильная настройка плунжера позволяет улучшить повторяемость результатов и снижает вероятность загрязнений от предыдущей пробы. Следуйте указаниям в соответствующих разделах руководства по эксплуатации для корректной настройки. При использовании неправильной последовательности настройки имеется вероятность повредить плунжер.

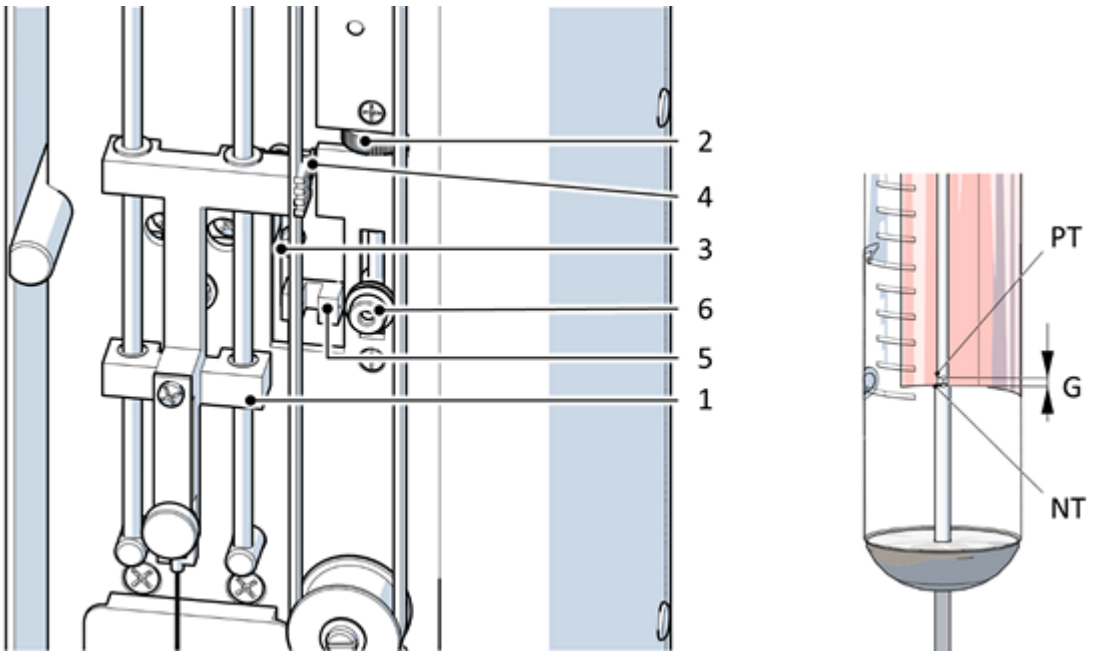
Для настройки положения плунжера последовательно выполнить следующие действия:

- Дозатор должен быть выключен перед настройкой.
- Вращением винта 2 (Рисунок 4.19) **влево** плата с установленным на ней оптическим датчиком 5 перемещается вверх до упора.
- Включить дозатор.
- На дисплее дозатора с помощью кнопок ▼▲ перейти в меню **Настройка**; выбрать пункт **Поз. плунжера шприца**; нажать **Ввод.**
- Вращением винта 2 **вправо** плата с установленным на ней оптическим датчиком 5 перемещается вниз. Периодически через 1-3 оборота нажимать **Ввод**, чтобы обновить программное значение Нулевой позиции плунжера микрошприца. Один полный оборот винта 2 соответствует 0,4 мм перемещения плунжера шприца;
- Продолжить вращение винта 2 до достижения минимального зазора между торцом плунжера и срезом иглы (менее ½ шкалы деления микрошприца (Рисунок 5.18);
- По окончании настройки нажать **Ввод**.

Проверить правильность выполнения настроек дозатором:

- выключить дозатор;
- сдвинуть каретку 1 (Рисунок 4.19) вверх вручную на 2-3 см;
- включить дозатор. При включении дозатор должен сдвинуть каретку вниз в нулевую позицию, установив зазор на уровне настройки, проведенной выше.
- В процессе описанной регулировки возможны две ситуации:
- большой зазор, эквивалентный 0,2-0,5 мкл (для микрошприца 10 мкл) – датчик расположен слишком высоко, результат – меньше точность анализа;
- зазор отсутствует – датчик расположен слишком низко (не включается светодиод), результат – работа дозатора невозможна, вибрация каретки с акустическим шумом (треском); а на дисплее высвечивается сообщение "Ошибка датчика плунжера микрошприца".

Для устранения необходимо вращая винт 1 влево переместить плату вверх и еще раз проверить наличие зазора.




1 – каретка; 2 – винт перемещения платы; 3 – светодиод; 4 – шторка; 5 – датчик оптический; 6 – гайка-фиксатор; PT – торец плунжера; G – зазор; NT – срез иглы.

Рисунок 4.19 – Регулировка положения плунжера

## 4.9 Соединение узла дозирования с трубопроводом узла промывки

- Убедитесь, что трубопровод от узла промывки проходит через боковое отверстие стойки 1 (Рисунок 4.20) механизма дозирования. Расстояние от стойки до конца трубопровода должно составлять 75 – 78 мм.
- Присоединить конец трубопровода к штуцеру узла дозирования. Трубопровод от стойки 1 направляется вертикально вниз и имеет небольшой радиус изгиба у штуцера узла дозирования. Не допускайте лишних изгибов подключаемого трубопровода (Рисунок 4.20).

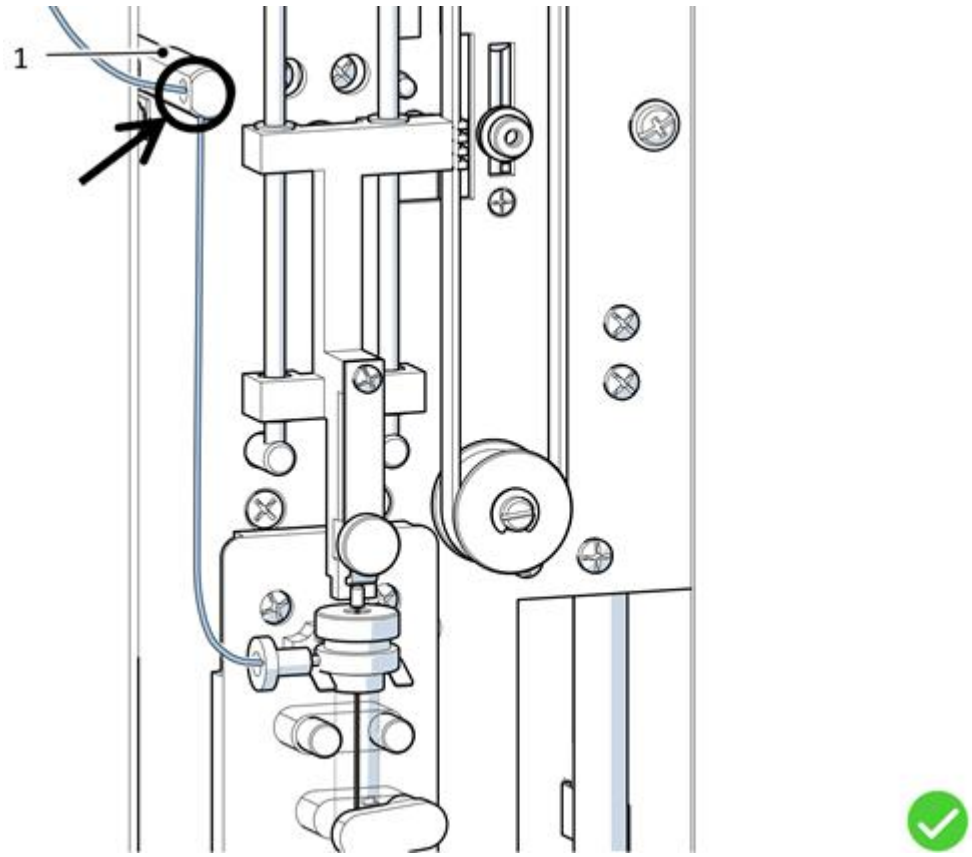



Рисунок 4.20 – Соединение трубопровода с узлом дозирования

Слишком длинный свободный участок трубопровода (более 78 мм) приведет к тому, что при вводе в испаритель, трубопровод будет задевать кожух башни дозатора (Рисунок 4.21).

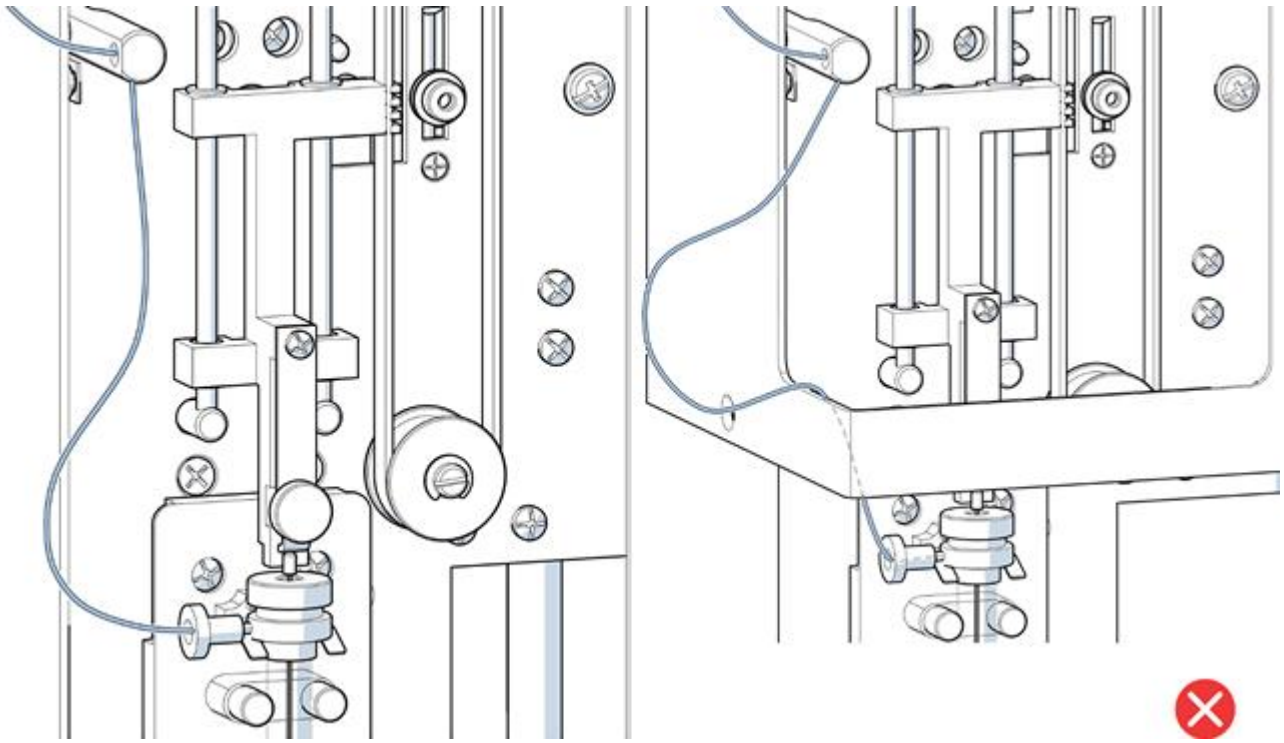


Рисунок 4.21 – Неправильное соединение трубопровода с узлом дозирования

## 4.10 Завершение подготовки к работе

Прохождение иглы микрошприца через мембрану должно быть легким, но не нарушающим герметичность испарителя.

Виалы и флакон узла промывки должны быть тщательно промыты и высушены.

- Отвернуть пробку (вместе со штуцерами) на флаконе узла промывки, залить во флакон промывочную жидкость (обычно растворитель, в котором растворена проба), флакон герметично закрыть пробкой;
- после этого повторно проверить герметичность мембраны и тракта испарителя в целом по описанной выше методике.

Ввод жидкого образца (пробы) в испаритель газовых хроматографов серии "Кристалл" осуществляется при помощи микрошприцев Hamilton или SGE.

# 5 Работа с дозатором

## 5.1 Рекомендации по выбору режима работы

Правильный режим работы дозатора позволяет достичь наилучших характеристик хроматографического анализа по точности анализа и эффективности разделения, обеспечивая при этом минимум влияния предыдущей пробы и проблем в работе шприца.

Типичные рекомендуемые параметры приведены ниже:

Таблица 5.1– Рекомендуемые параметры режима работы дозатора

| **Рабочий параметр** | **Значение** |
|---|---|
| **Промывка растворителем** | |
| Время промывки, сек (режим промывки "сверху") | 4 |
| Объём растворителя, мкл (режим промывки "из виалы") | 3 |
| Количество отборов (режим промывки "из виалы") | 3 |
| **Промывка пробой** | |
| Объём растворителя, мкл | 3 |
| Количество отборов пробы | 3 |
| **Набор пробы** | |
| Скорость отбора | от 1 до 3 |
| Количество прокачек | от 7 до 10 |
| Задержка, сек | 0 или 1 |
| Объём пробы, мкл | 0.2 – 2 |
| **Ввод** | |
| Время прогрева иглы перед вводом, сек | 0 |
| Время прогрева иглы после ввода, сек | 0 |
| Скорость ввода | от 4 до 9 |

Некоторые подробности, приведенные ниже, могут помочь оптимизировать рабочие параметры дозатора и улучшить результаты хроматографического анализа.

**Объём пробы**

Объём вводимой пробы обычно указан в методике анализа, он должен быть выбран таким образом, чтобы объём паров пробы, образованных в результате нагрева в испарителе, не превышал объём лайнера. Для надежной работы плунжера (плунжера), максимальный общий объём, отбираемый в шприц:

- объёмом 0,5 мкл, не более, мкл 0,5
- объёмом 1,0 мкл, не более, мкл 1,0

- объёмом 5,0 мкл, не более, мкл 2,5
- объёмом 10,0 мкл, не более, мкл 7,0
- объёмом 100,0 мкл, не более, мкл 100,0
- объёмом 250,0 мкл, не более, мкл 250,0

Хотя дозатор позволяет отбирать объём, соответствующий полной шкале шприца 5 и 10 мкл, рекомендуется ограничить максимальный отбираемый объём пробы значениями, указанными выше, чтобы избежать повреждения плунжера (плунжера).

**Влияние предыдущей пробы**

При появлении на хроматограмме компонентов от предыдущей пробы следует увеличить число циклов промывки растворителем или время промывки.

При промывке "из виалы", объём растворителя, отбираемого при промывке, должен превышать объём вводимой пробы.

**Влияние вязкости и кавитации**

При отборе пробы в корпусе шприца под поршнем (плунжером) может проявляться эффект кавитации, это приводит к нежелательному появлению паровых пузырьков в корпусе шприца. Чтобы снизить вероятность образования пузырьков, особенно для легкокипящих жидкостей и вязких проб, следует уменьшить Скорость отбора и добавить Задержку (для вязких образцов).

**Удаление пузырьков**

Пузырьки в корпусе шприца "изгоняются" прокачкой в сочетании с низкой скоростью отбора и высокой скоростью ввода. Для удаления пузырьков следует увеличить количество прокачек.

**Время прогрева иглы перед вводом (после ввода)**

Прогрев иглы перед вводом пробы позволяет более эффективно испарять высококипящие компоненты пробы. Прогрев иглы после ввода позволяет более эффективно удалять остатки пробы из внутреннего объёма иглы. Обе опции следует использовать в сочетании с техникой ввода пробы **Сэндвич** или **Сэндвич с растворителем**, таким образом, благодаря воздушной пробке, игла остается пустой при задержке, это позволяет избежать фракционирования компонентов пробы.

**Оптимизация**

Для разных проб могут потребоваться разные оптимальные условия работы дозатора. При подборе новых параметров дозатора следует оценивать различные аспекты нового метода: сходимость результатов в серии, влияние предыдущей пробы, форма пиков, возможное фракционирование компонентов и т.д.

# 5.2 Использование Планировщика

Управление дозатором и задание последовательности анализов осуществляется с помощью диалога **Планировщик**, программы "Панель управления 2.0".

Работа с "Панелью управления" описана в руководстве пользователя "Хроматэк Аналитик".

В данном разделе приведена информация по заданию режима дозатора. За получением информации о настройке **последовательности анализов** обратитесь к разделу 3.5 "Автоматизация анализов" руководства пользователя "Хроматэк Аналитик".

Чтобы добавить новый режим дозатора:

1. Щелкните по ячейке **Режим дозатора**.
2. В появившемся списке выберите – **Создать новый**.

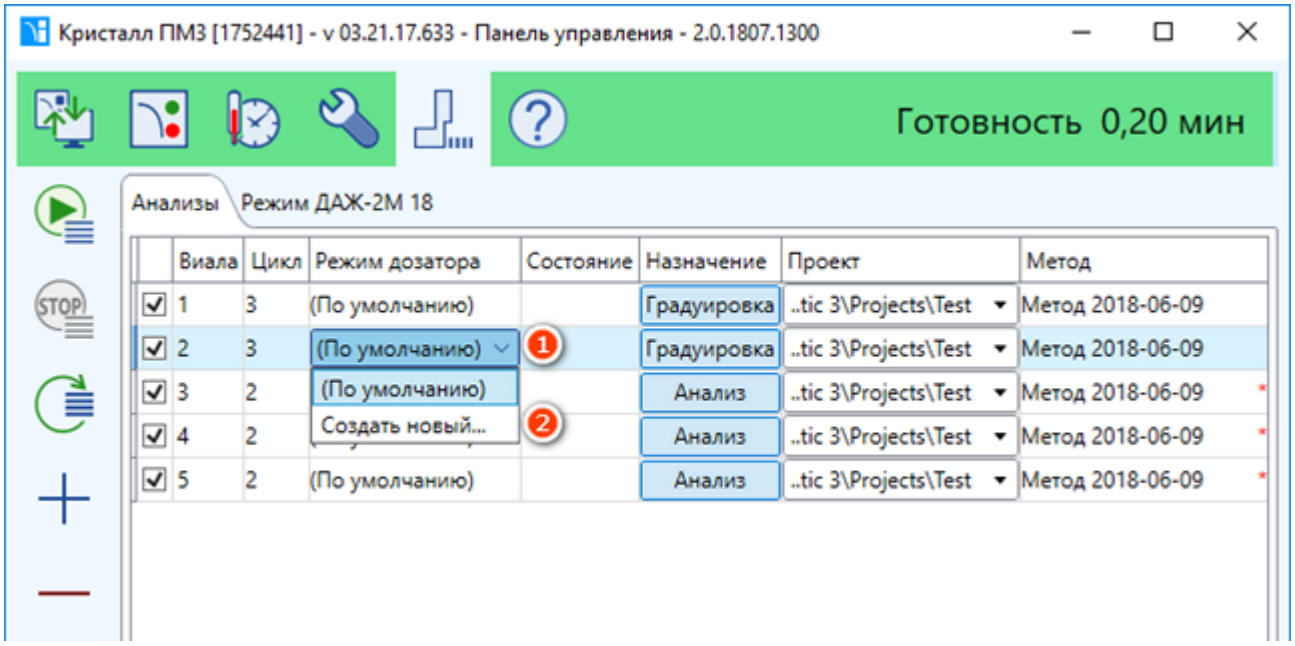



Рисунок 5.1 – Добавление режима дозатора

Перейдите на закладку **Режим [ДАЖ-2М 3D]**.

Так же новый режим дозатора можно создать на закладке **Режим [ДАЖ-2М 3D]** с помощью соответствующей кнопки.

Если вы всегда работаете с одним и тем же режимом дозатора, то можете не создавать новый, а сразу перейти на закладку **Режим [ДАЖ-2М 3D]** и настроить режим по умолчанию. При этом в ячейке **Режим** будет написано **(По умолчанию)**.

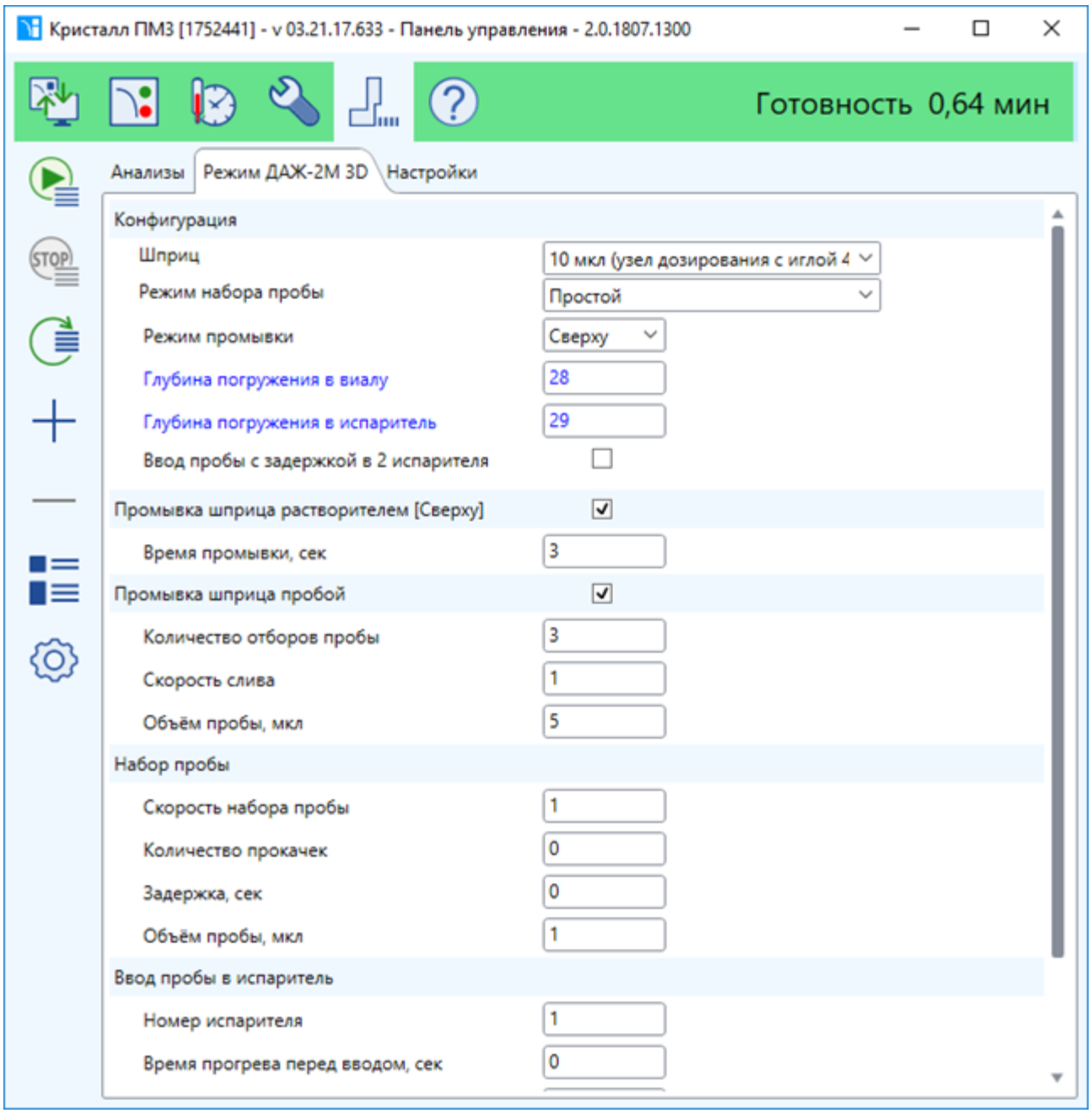



Рисунок 5.2 – Режим дозатора ДАЖ-2М (3D)

В группе параметров **Конфигурация** выберите **Шприц**.

Выберите Режим набора пробы:

- **Простой**. Обычный отбор пробы. Доступно задание количества прокачек.
- **Сэндвич**. Отбираемая проба заключена в две воздушные прослойки. Прокачки при отборе дозатор не проводит.
- **Сэндвич с растворителем**. Сначала дозатор отбирает воздух ("верхний"), далее растворитель (из заданной виалы), далее воздух ("средний"), далее пробу снова воздух ("нижний"). Прокачки при отборе дозатор не проводит.

- **Сэндвич с внутренним стандартом**. Сначала дозатор отбирает воздух ("верхний"), далее внутренний стандарт (из заданной виалы), далее воздух ("средний"), далее пробу снова воздух ("нижний"). Прокачки при отборе дозатор не проводит.
- **Многократный простой ввод**. Обычный отбор пробы. Доступно задание количества прокачек. Доступно задание количества вводов. Дозатор вводит пробу из одной и той же виалы несколько раз, после чего дает команду СТАРТ.

Выберите Режим промывки:

- **Нет**. Дозатор не проводит промывку растворителем.
- **Из виал**. Дозатор проводит промывку из служебных виал A, B, C и D. Оператор может использовать обе виалы с растворителем или только одну. Задается отбираемый объем растворителя и количество сливов.

Задайте **Глубину погружения в виалу** (в миллиметрах). По умолчанию задано – 28 мм. Это максимальная глубина погружения. Если ваша проба содержит осадок на дне виалы, вы можете уменьшить глубину погружения иглы, чтобы исключить попадания в нее осадка.

Задайте **Глубину погружения в испаритель** (в миллиметрах). По умолчанию задано – 29 мм. Это максимальная глубина погружения. Данный параметр зависит от особенностей методики анализа и расположения набивки лайнера испарителя.

Настройте параметры **Промывка растворителем**. Если такой промывки не требуется, уберите соответствующую галочку.

Настройте параметры **Промывка пробой**. Если такой промывки не требуется, уберите соответствующую галочку.

**Промывка пробой** доступно, если **Режим промывки = Из виал**.

Настройте параметры **Набора пробы**.

Настройте параметры Ввода пробы в испаритель.

Для дозатора ДАЖ-2М (3D) доступна опция **Ввод пробы с задержкой в 2 испарителя**. Если она включена, в группе параметров **Injection** появляются параметры:

- Задержка второго ввода (min). Ее отсчет начинается после первого ввода. По истечении задержки дозатор вводит пробу из Vial 2 (она задается на закладке Sequence) в испаритель.

Если задана промывка растворителем после ввода, то она выполняется и после первого ввода, и после второго. При этом отсчет задержки начинается после выполнения промывки растворителем

- Номер испарителя 2.

Испаритель может быть указан один и тот же для обоих вводов, если в этом есть необходимость.

Скорости отбора и ввода задаются в условных единицах от 1 (самая низкая) до 10 (самая высокая).

Соответствия номера скорости реальному значению (мкл/сек) приведены в руководстве по эксплуатации дозатора.

При отборе объема (суммарного, включающего пробу, растворитель и воздушные прослойки) более 70% от шкалы шприца, скорость движения плунжера вниз ограничивается 4-й.

Если работаете с несколькими режимами ДАЖ-2М, задайте **Имя режима**.

Режим дозатора сохраняется автоматически.

## 5.3 Особенности настройки плана

Оператор может настроить план упрощенно, указав диапазон виал, из которых будут выполнены вводы проб.

Укажите через дефис диапазон виал. Можно добавить отдельные виалы, отделив их точкой с запятой. Например – 1-5; 10. Будут выполнены вводы из виал с 1-й по 5-ю и из 10-й.

При этом у всех анализов, соответствующих данной строке, будут одинаковые режимы, параметры метода обработки и паспорта хроматограмм.

Если необходим ввод с задержкой в два испарителя, для второго ввода задайте **Виалу 2**.



Если столбцы **Цикл** или **Виала 2** скрыты, отобразите их с помощью меню данной кнопки.

# 5.4 Возможные неисправности и рекомендации по их устранению

Ниже (Таблица 5.2) приведены возможные неисправности дозатора, которые могут быть устранены потребителем, их причины и методы устранения. В случае возникновения других неисправностей следует обратиться к изготовителю или его региональному представителю.

Таблица 5.2 – Возможные неисправности и рекомендации по их устранению

| **Вид неисправности** | **Вероятная причина** | **Рекомендация** |
|---|---|---|
| Заклинивает плунжер микрошприца узла дозирования при работе (после хранения) | Отложения в зазоре между поршнем и каналом в корпусе микрошприца из-за высыхания остатков пробы | Заменить узел дозирования или микрошприц. При хранении дозатора плунжер микрошприца должен быть максимально выдвинут из канала |
| Воспроизводимость серии анализов выходит за пределы допустимого относительного СКО по высотам и (или) площадям пиков | 1 Не обеспечена герметичность испарителя.<br>2 Не оптимальны режимы работы: скорости набора и ввода пробы; прокачка; промывка | Подтянуть (заменить) мембрану испарителя.<br>Оптимизировать режимы работы дозатора |
| | 3 Не оптимален выбор лайнера испарителя | Обеспечить выбор лайнера испарителя, оптимального для конкретного анализа |
| | 4 Износ микрошприца или микрошприца узла дозирования | Заменить микрошприц или узел дозирования |
| Появление на хроматограмме пиков предыдущей пробы | Отсутствует или недостаточная промывка канала микрошприца из-за недостатка промывочной жидкости, ее утечек, засорения фильтра 5.884.087 во флаконе | Проверить наличие промывочной жидкости во флаконе. При отсутствии – залить. Устранить возможные утечки. Заменить фильтр 5.884.087 |
| Утечки промывочной жидкости из узла дозирования и в местах соединения трубопроводов | 1 Давление газа на входе дозатора превышает допустимое.<br>2 Нарушена герметичность в местах соединения трубопроводов.<br>3 Износ фторопластовой втулки узла дозирования | Привести в соответствие с требованиями п. 1.2.7 давление газа на входе дозатора<br>Устранить негерметичности в местах соединения трубопроводов<br>Заменить узел дозирования |

# 5.5 Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках могут появляться при появлении неисправностей в работе дозатора. Сообщения об ошибках, типичные причины и рекомендации по устранению приведены ниже.

Таблица 5.3 – Сообщения об ошибках

| **Код ошибки, сообщение** | **Возможная причина** | **Рекомендация** |
|---|---|---|
| 01. Нет позиции датчика | Неисправность одного из датчиков положения "башни" по оси "X" или "Y" | Обратитесь на предприятие – изготовитель или к официальному представителю |
| | Неисправность одного из двигателей привода по оси "X" или "Y" | |
| | Повреждение участка гибкого шлейфа от блока управления до датчиков положения "башни" или привода по оси "X" или "Y" | |
| 02. Ошибка перемещения плунжера шприца | Не выставлен зазор между срезом иглы и торцом плунжера | Настройте положение плунжера, см. п. 4.8. |
| | | Проведите очистку шприца в соответствии с разделом 6.4. Если очистка не помогает, замените шприц. |
| | Повреждение гибкого шлейфа | Обратитесь на предприятие – изготовитель или к официальному представителю |
| | Неисправность привода перемещения плунжера шприца | |
| 03. Ошибка установки верхней позиции каретки<br>04. Ошибка установки средней позиции каретки<br>05. Ошибка установки нижней позиции каретки | Неисправность датчика механизма дозирования | Обратитесь на предприятие – изготовитель или к официальному представителю |
| | Повреждение участка гибкого шлейфа от блока управления до датчика | |
| | Неисправность двигателя привода механизма дозирования | |
| 06. Не найдена гайка испарителя | Неправильная установка дозатора на ГХ | Проверить правильность установки дозатора, см. п.4.3. |
| | Неисправность микропереключателя | Проверить работу микропереключателя. Для замены обратитесь на предприятие – изготовитель. |

# 6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание производится с целью обеспечения соответствия параметров и характеристик дозатора в процессе эксплуатации. При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с разделом 1.

Самыми ответственными узлами в дозаторе являются микрошприц и узел дозирования. От их технического состояния во многом зависит качественная работа дозатора в целом. По этой причине техническому обслуживанию микрошприца, узла дозирования (и тракта промывки в целом) необходимо уделять особое внимание.

## 6.1 Рекомендации по применению микрошприцев

### 6.1.1 Рекомендации Hamilton

Рекомендации по применению микрошприцев фирмы Hamilton, изложенные на английском языке, прикладываются к каждому экземпляру микрошприца.

**Общие рекомендации по применению микрошприцев для дозирования жидкости**

При использовании микрошприца сжимайте только кромку микрошприца и головку плунжера. Это позволит избежать отклонений в точности дозирования жидкости вследствие нагрева корпуса. Прокачайте поршнем жидкость, подлежащую дозированию, с погружением в нее иглы микрошприца. Это вытеснит весь попавший в иглу и микрошприц воздух. Сведите к минимуму использование "сухого" микрошприца.

При движении плунжера, не смоченного жидкостью, возможно "затирание" плунжера в цилиндре микрошприца. Поэтому при возникновении усилий при перемещении "сухого" плунжера микрошприца необходимо немедленно смочить микрошприц растворителем.

Следует также избегать чрезмерных усилий при перемещениях плунжера микрошприца, так как это может привести к изгибанию плунжера.

К каждому микрошприцу подобран плунжер для обеспечения наиболее высокой точности дозирования. Плунжеры микрошприцев не взаимозаменяемы.

Если плунжер случайно полностью вышел из цилиндра микрошприца, осторожно протрите его безворсовой тканью перед повторной установкой в цилиндр. Не касайтесь плунжера, поскольку жир с пальцев зачастую мешает надежной работе плунжера.

При дозировании следует иметь в виду: чем больше отношение общего объёма микрошприца к объёму отбираемой жидкости, тем больше погрешность дозирования. Рекомендуется выбирать это отношение не более 5–10.

**Промывка микрошприца**

Срок службы микрошприца напрямую зависит от его чистоты. Для чистки микрошприца лучше использовать растворители, которые наиболее эффективны и предпочтительны для растворения проб и не содержат щелочь, фосфат или моющее средство.

Также микрошприц можно промывать водой высокой степени очистки, ацетоном. Вода и ацетон являются удовлетворительными средствами для промывки.

Для чистки плунжера, удалите его из цилиндра микрошприца, и осторожно протрите безворсовой тканью. Вновь вставьте плунжер в цилиндр и прокачайте очищенную воду или ацетон через иглу и микрошприц. Для хранения микрошприца его необходимо высушить на воздухе.

**Совместимость с растворителями**

Клей, используемый для соединения игл в газонепроницаемых микрошприцах, является химически стойким. Однако при длительном воздействии некоторые растворители, в частности, галогенизированные углеводороды, могут разъедать и повреждать эти высокостойкие клеи. В случаях, когда применяются такие растворители, рекомендуется использовать микрошприцы со съёмными иглами. При соединении игл с цилиндром этих микрошприцев не применяется клей. Избегайте длительного погружения микрошприца в любой растворитель в процессе чистки. После использования тщательно промывайте микрошприц очищенной водой, ацетоном или другим растворителем, совместимым с пробой. Просушите микрошприц на воздухе.

**Параметры давления**

Микрошприцы выдерживают давление 13,0 МПа для объемов в диапазоне 5–100 мкл и 6,5 МПа для объемов 250 и 500 мкл.

Закупоренные иглы могут создавать контрдавления на плунжер в микрошприце, превосходящие рекомендуемые уровни. Для устранения любого закупоривания иглы используйте только чистую проволочку или методы растворения

Температурные параметры

Лучшие результаты использования микрошприцев достигаются при температурах выше 10 °C. Микрошприцы, с приклеенными иглами, не должны нагреваться выше 50 °C. В случаях применений, требующих температур до 115 °C, должны использоваться микрошприцы со съемными иглами.

Следует избегать быстрой смены температуры микрошприца.

## 6.1.2 Особенности эксплуатации микрошприцев в дозаторе

Ввод в эксплуатацию нового микрошприца обычно сопровождается появлением двух существенных явлений:

- затирания смоченного жидкостью плунжера (растворителем или пробой) в канале стеклянного корпуса;
- засорения канала иглы частичками резины при проколах мембраны испарителя.

При отсутствии технического обслуживания узла дозирования (или микрошприца) в ходе эксплуатации (а также при недостаточном или неквалифицированном обслуживании) канал иглы может быть герметично закупорен, а плунжер – иметь затирание при перемещении по цилиндру стеклянного корпуса. Результатом этого является фатальная авария узла дозирования или микрошприца – изгиб плунжера (Рисунок 6.1).

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за вышедшие из строя узлы дозирования или микрошприцы с изогнутыми иглами и плунжерами, поскольку эти дефекты могут быть вызваны только нарушениями условий их эксплуатации.

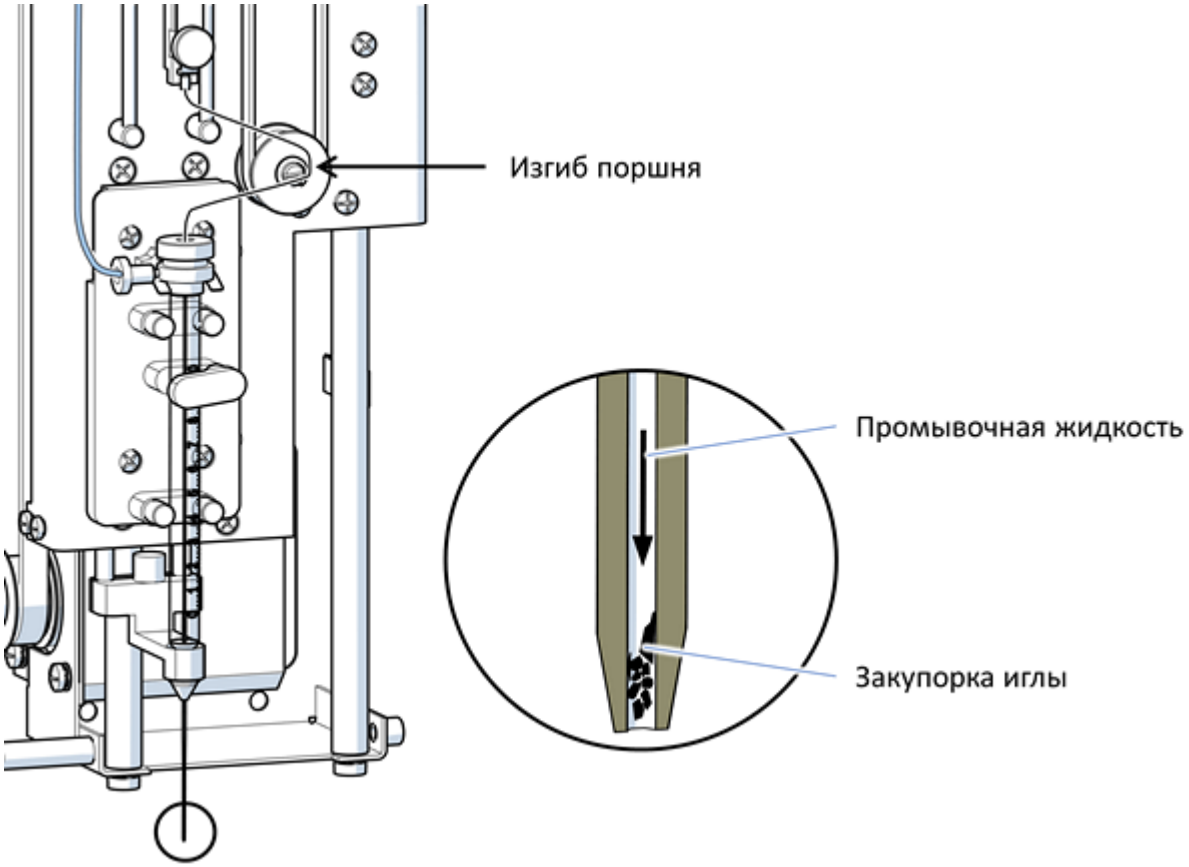



Рисунок 6.1 – Изгиб плунжера микрошприца

**Затирание плунжера**

Появление затирания объясняется двумя факторами:

- приработкой плунжера, в результате которой частички металла плунжера внедряются в стенки стеклянного цилиндра корпуса;

- появлением твердых отложений на поверхностях цилиндра и плунжера в результате контакта с пробой и растворителем в процессе эксплуатации.

Все растворители, используемые для промывки шприца, должны иметь высокую степень чистоты. Недостаточно чистые растворители обычно содержат примеси, которые остаются в корпусе шприца и вызывают затирание плунжера.

**Засорение иглы**

Канал иглы микрошприца может быть засорен частичками резины, появляющимися в результате прохождения острого и недостаточно изогнутого кончика иглы через мембрану испарителя (тип иглы 2 микрошприцев Hamilton, SGE Chromatec) ) (Рисунок 6.2), или частички резины размером менее 0,09 мм могут попадать в открытый для них канал в игле микрошприца Hamilton 701 10 мкл (23S – 26S /1,71´´/HP.

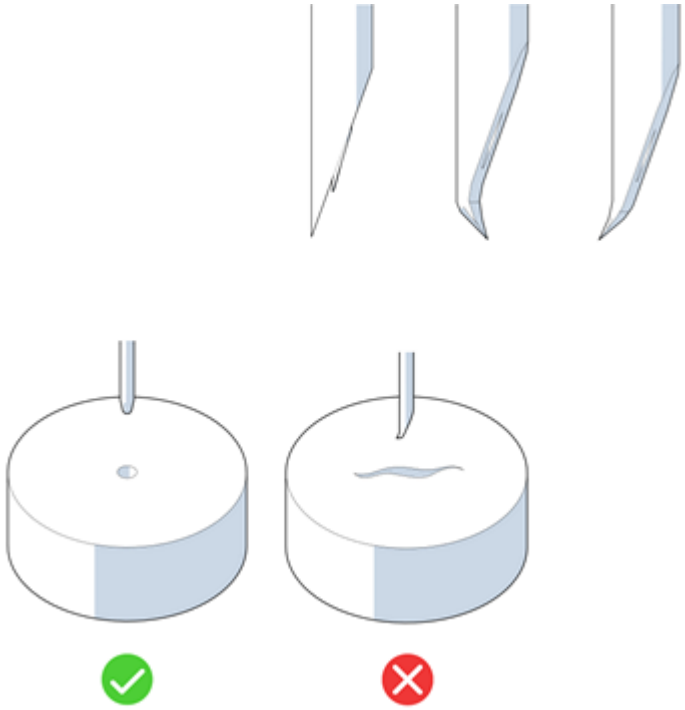


Рисунок 6.2 – Проблема при использовании игл со скосом

Кроме того, при определенных условиях эффект засорения может усиливаться. Это может происходить по следующим причинам:

- постоянным наличием продуктов естественного износа плунжера;
- при недостаточной чистоте промывочной жидкости;
- свойствами пробы (склонность к полимеризации, наличие солей и другие нежелательные эффекты);
- суммарным эффектом вышеуказанных причин.

Под термином "недостаточная чистота" следует понимать наличие в промывочной жидкости твердых механических частичек размером в несколько микрон. Такие мельчайшие частички способны проникать в цилиндр микрошприца и канал его иглы, прилипая как к стенкам цилиндра, так и к частичкам резины, попавшим ранее в канал иглы.

Типичная картина описанного явления (при большом увеличении) изображена ниже.

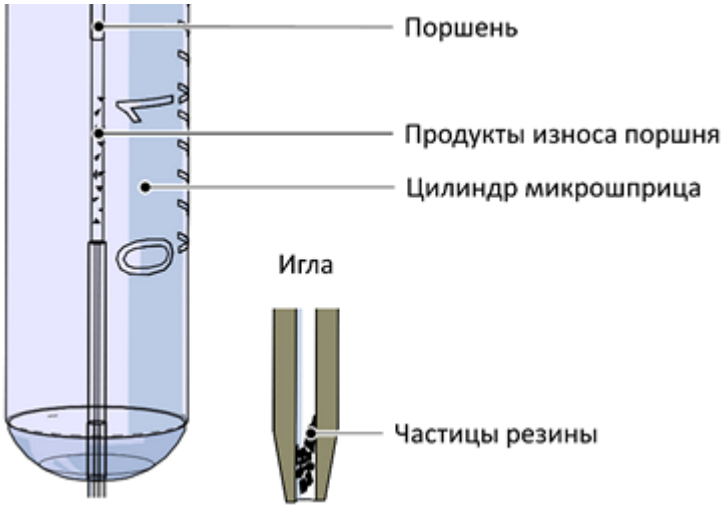



Рисунок 6.3 – Засорение канала микрошприца

При отсутствии технического обслуживания узла дозирования (или микрошприца) при их эксплуатации (а также при недостаточном или неквалифицированном обслуживании) канал иглы может быть герметично закупорен, а плунжер – иметь затирание при перемещении по цилиндру стеклянного корпуса. Результатом этого является фатальная авария узла дозирования или микрошприца – изгиб плунжера (Рисунок 6.1).

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за вышедшие из строя узлы дозирования или микрошприцы с изогнутыми иглами и плунжерами, поскольку эти дефекты могут быть вызваны только нарушениями условий их эксплуатации.

Перечень действий по техническому обслуживанию узла дозирования, необходимых для поддержания его в исправном состоянии, приведен в разделе 6.

## 6.2 Виды технического обслуживания

Для дозатора предусматривается 2 вида технического обслуживания:

- Текущее техническое обслуживание, выполняется оператором.
- Периодическое техническое обслуживание, выполняется сервисным инженером, прошедшим обучение обслуживанию дозатора.

## 6.3 Текущее техническое обслуживание

Текущее техническое обслуживание заключается в ежедневном контроле корректной работы механизмов дозатора и выполнении некоторых несложных операций, а именно:

- Ежедневно перед началом работы проверять легкость движения плунжера в корпусе микрошприца;

- Ежедневно поддерживать наличие промывочной жидкости, при необходимости доливать ее во флакон (или виалы), следить за чистотой промывочной жидкости и всего тракта промывки;
- Постоянно контролировать герметичность мембраны испарителя хроматографа. Всякий раз, после замены мембраны, вручную проверять прохождение иглы микрошприца через мембрану испарителя;
- Визуально контролировать герметичность газовых и жидкостных линий. При обнаружении утечек следует подтягивать уплотнения, заменяя их, при необходимости;
- Контролировать чистоту каналов микрошприца;
- Следить за надежностью затяжки резьбовых соединений подвижных механизмов дозатора, контролировать надежную фиксацию узла дозирования (или микрошприца) элементами крепления к основанию и каретке механизма дозирования;
- Для термостатируемого лотка – проверять шланги, дренажную трубку и ванну для сбора конденсата на наличие признаков протечки в результате усталости материалов (появление трещин);
- Для термостатируемого – лотка проверять отсутствие влаги под лотком на поверхности дозатора.

**Проверка легкости движения плунжера в корпусе микрошприца**

Проверку осуществляют ежедневно перед началом работы дозатора (дозатор должен быть выключен). Для проверки перемещают каретку механизма дозирования вверх-вниз вручную до упоров. При этом ощутимых усилий при перемещениях каретки быть не должно.

При обнаружении затруднений в движении плунжера следует промыть узел дозирования в соответствии с указаниями п. 6.4.

**Замена мембраны испарителя хроматографа**

Не следует повторно использовать бывшие в употреблении мембраны. Это, как правило, приводит к поломке иглы микрошприца.

Качество ввода жидкой пробы в испаритель хроматографа в значительной степени зависит от состояния микрошприца, и резиновой мембраны испарителя.

Процедура замены мембраны испарителя описана в разделе.

После установки мембраны испарителя следует проверить **вручную** прохождение иглы микрошприца дозатора через мембрану испарителя. Для этого, удерживая рукой стойку 1, плавно переместить механизм дозирования до контакта иглы микрошприца с мембраной, **осторожно** ввести иглу микрошприца через мембрану в испаритель, затем переместить механизм дозирования вверх.

Прохождение иглы через мембрану должно быть легким, но не нарушающим герметичность испарителя.

**Контроль чистоты каналов микрошприца узла дозирования**

Визуальный контроль чистоты канала корпуса и иглы микрошприца объемом 10 мкл можно осуществить, отслеживая свободное истечение промывочной жидкости через иглу микрошприца (при промывке "сверху").

Ежедневно, перед началом работы дозатора, контролировать время прохождения пузырька воздуха через канал стеклянного корпуса микрошприца (не должно превышать 3 секунды). Увеличенное значение этого времени указывает на наличие неисправности в системе промывки или засорение иглы микрошприца.

Работа дозатора, у которого время прохождения пузырька воздуха через канал стеклянного корпуса микрошприца, в системе его промывки, более 4 секунд – запрещается.

Для продолжения нормальной работы дозатора, в нем необходимо заменить узел дозирования на заведомо исправный, а снятый подвергнуть техническому обслуживанию.

## 6.4 Периодическое техническое обслуживание

Основные операции периодического обслуживания приведены ниже:

- Проводить чистку узла дозирования и микрошприца при возникновении подозрений на затирание плунжера, засорение канала промывки узла дозирования или иглы микрошприца.
- Не реже одного раза в год проводить очистку кожухов и механизмов дозатора от пыли; продувать блок управления – сжатым воздухом (не снимая кожух и предохраняя крыльчатку вентилятора от вращения). При повышенной запыленности рекомендуется более частое обслуживание.

ВНИМАНИЕ! На трущиеся узлы и детали нанесена специальная смазка. Запрещено применение любых смазывающих средств.

Все растворители, используемые для промывки шприца, должны иметь высокую степень чистоты. Недостаточно чистые растворители обычно содержат примеси, которые остаются в корпусе шприца и вызывают затирание плунжера.

Процедура очистки заключается в последовательной чистке канала промывки, плунжера микрошприца, внутреннего канала и иглы микрошприца.

**Чистка тракта промывки**

Узел дозирования должен быть установлен в дозаторе. Очистка осуществляется потоком растворителя, при этом время промывки задается не менее 30 с.

**Чистка плунжера и внутренних полостей корпуса шприца**

Для выполнения данной процедуры узел дозирования или микрошприц следует снять с дозатора (см. п. 4.8).

Для устранения возможного затирания плунжера в цилиндре стеклянного корпуса микрошприца объемом 5 или 10 мкл следует:

- Вынуть плунжер из цилиндра, смочить его и цилиндр чистым спиртом, вставить плунжер в цилиндр и прокачать рабочие полости, выдвигая плунжер из цилиндра на половину его длины; при первых признаках затирания плунжера в цилиндре операцию прекратить;
- Вынуть плунжер и полировать его кусочком безворсовой ткани, смоченным растворителем, движениями в направлении от грибка к его торцу. Операция повторяется до тех пор, пока движение смоченного спиртом плунжера в цилиндре не будет равномерным и легким;
- Продукты приработки с поверхности цилиндра рекомендуется удалять шомполом, состоящим из стальной пружинной проволоки диаметром 0,3 мм с навитой на нее тонкой безворсовой нитью шагом 3–5 мм. Промывку рабочих полостей микрошприца производить потоком растворителя, направленным от иглы в цилиндр, со снятым поршнем.

В некоторых случаях заклинивание плунжера в игле микрошприца (или цилиндре) устраняется опусканием его в дистиллированную воду продолжительностью до 72 часов, после чего микрошприц приводится в рабочее состояние осторожным перемещением плунжера в игле (или цилиндре), добиваясь легкого его перемещения прокачиванием дистиллированной воды или ацетона.

**Чистка иглы микрошприца**

Если засорение иглы частичное или незначительное, рекомендуется промыть ее канал потоком растворителя, чтобы растворить или смыть инородные частицы. Если игла закупорена полностью, не следует пытаться очистить ее избыточным давлением жидкости или сжатым воздухом, избыточное давление может расколоть корпус шприца. Засоренный канал иглы прочищают иглочисткой (кусочком упругой проволочки диаметром 0,08 мм). После проведения этой операции необходимо промыть рабочие полости микрошприца потоком растворителя, направленным от иглы в цилиндр, со снятым поршнем.

# 7 Транспортирование и хранение

Транспортирование дозатора в упакованном состоянии может осуществляться на любое расстояние любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолетов и открытых палуб водного транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

Условия транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 50 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98% при 35 °С;
- наличие в воздухе пыли и паров агрессивных примесей недопустимо.

При транспортировании дозатора, во избежание поломки узла дозирования (или микрошприца), узел дозирования (или микрошприц) следует снять с дозатора и поместить в упаковку ЗИП.

Способ укладки ящиков в транспортирующее средство должен исключить их перемещение. Во время погрузочно-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться опрокидыванию, резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Дозатор в упакованном состоянии должен храниться в закрытом помещении при условиях 2 по ГОСТ 15150-69:

- температура воздуха от минус 30 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при 25 °С.

Наличие в воздухе пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей недопустимо.

Складирование – не более трех ярусов.

После извлечения из упаковки в зимнее время дозатор должен быть выдержан в нормальных условиях не менее 4 ч.

# 8 Условия выполнения гарантии

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозатора техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. В случае нарушения этих условий, а также выполнение работ, не предусмотренных разделом 4 настоящего РЭ, дозатор подлежит снятию с гарантийного обслуживания.

Изготовителем не принимаются претензии по выходу из строя микрошприца, а также микрошприца узла дозирования (смята или согнута игла микрошприца, засорен канал промывки) т.к. это происходит при нарушении требований и рекомендаций разделов 4.3 и 4.4 настоящего РЭ.

Возможны конструктивные изменения непринципиального характера, не отраженные в настоящем руководстве.

В случае, если во время эксплуатации дозатора своевременно не проводятся работы, описанные в разделе 6 настоящего руководства, претензии по отказам в его работе не принимаются.

# 9 Сведения о рекламациях

В случае отказа в работе дозатора в период гарантийного срока необходимо:

- составить технически обоснованный акт рекламации о несоответствии техническим характеристикам, указанным в разделе 2 паспорта;
- сделать выписки из раздела "Свидетельство о приемке";
- указать дату ввода в эксплуатацию, организацию или лицо, производившую пусконаладочные работы;
- указать проведенные мероприятия по техническому обслуживанию.

Допускается направлять копии разделов "Свидетельство о приемке", "Учет технического обслуживания", заверенные руководителем предприятия, эксплуатирующего дозатор.

АКТ следует направить по адресу:

424000 г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 94, ЗАО "СКБ Хроматэк" или

Для корр.: РФ, Марий Эл, 424000, г. Йошкар-Ола, главпочтамт а/я 84.

Телефон/факс: (8362)68-59-16. E-mail: mail@chromatec.ru

Телефоны служб:

Сервисная поддержка тел. +7 (8362) 68-59-19, 68-59-32, факс. +7(8362)68-59-87

E-mail: service@chromatec.ru

Коммерческий отдел тел. +7 (8362) 68-59-68, 68-59-69, факс 68-59-70,

E-mail: sales@chromatec.ru