МИКРОШПРИЦЫ ДЛЯ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ СЕРИИ SGE-CHROMATEC

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

214.2.835.001РЭ

Редакция 19.05.2026

Оглавление

1 Описание и работа 4

1.1 Основные сведения об изделии 4

1.2 Назначение 5

1.3 Технические характеристики и комплектность 6

1.4 Устройство и работа микрошприцев 6

1.5 Поверка микрошприцев 6

2 Использование по назначению 7

2.1 Меры безопасности 7

2.2 Рекомендации по применению микрошприцев 7

2.3 Подготовка к работе и порядок работы 8

2.4 Возможные неисправности и рекомендации по их устранению 10

2.4.1 Затирание поршня 11
2.4.2 Засорение иглы 11

3 Техническое обслуживание 13

3.1 Контроль чистоты микрошприца 13

3.2 Чистка микрошприца 13

3.2.1 Чистка поршня и внутренних полостей корпуса микрошприца 14
3.2.2 Чистка поршня 15

3.3 Замена иглы микрошприца 16

4 Транспортирование и хранение 17

5 Сведения о рекламациях 18

1 Описание и работа

Указания, отмеченные такой рамкой, необходимо выполнять, чтобы исключить получение травм или повреждение оборудования. Таким же образом выделяется информация, на которую следует обратить особое внимание.

1.1 Основные сведения об изделии

Настоящее руководство содержит сведения об эксплуатации микрошприцев для газовой хроматографии серии SGE-Chromatec (далее микрошприц). Микрошприцы изготавливаются ЗАО СКБ "Хроматэк" в соответствии с КД.

Микрошприцы, используемые для ввода проб в хроматограф, могут иметь несколько конструктивных разновидностей:

- Микрошприц, имеющий конструкцию "поршень в игле" (объём 1 мкл);
- Микрошприц для жидких проб с металлическим поршнем в стеклянном корпусе микрошприца (объём 10 мкл);
- Газоплотные микрошприцы (gas tight syringes), имеющие поршень с тефлоновым наконечником, предназначены для ввода газообразных или жидких проб (объём от 100 мкл до 100 мл).

Поршень также называется плунжером.

Изделия СКБ «Хроматэк» могут содержать непринципиально модернизированные части в соответствии с новыми разработками или могут быть подвергнуты несущественным непринципиальным доработкам, не влияющим на технические характеристики и требования безопасности, не отраженным в настоящем документе.

1.2 Назначение

Микрошприцы предназначены для дозированного введения в испаритель хроматографа жидкой или газовой пробы.
Микрошприцы выпускаются в семи исполнениях, различия между которыми приведены в таблице ниже.

Таблица 1.1 – Исполнения микрошприцев

Исп.	Наименование	Тип микрошприца	Диаметр иглы, мм	Форма конца иглы
01	SGE-Chromatec-01 1 мкл	С поршнем в игле	0,47	Коническая
02	SGE-Chromatec-02 10 мкл	Со стандартным поршнем и фиксированной иглой	0,47	Косоугольный срез
03	SGE-Chromatec-03 100 мкл	Газоплотный с фиксированной иглой	0,50	То же
04	SGE-Chromatec-04 100 мкл	Газоплотный со сменной иглой	0,50	"
05	SGE-Chromatec-05 1 мл	Газоплотный с фиксированной иглой	0,72	"
06	SGE-Chromatec-06 1 мл	Газоплотный со сменной иглой	0,63	"
07	SGE-Chromatec-07 100 мл	Газоплотный со сменным наконечником Люэра	-	-

1.3 Технические характеристики и комплектность

Технические характеристики и комплектность поставки микрошприца в соответствии с паспортом на микрошприц 214.2.835.001ПС.

1.4 Устройство и работа микрошприцев

Микрошприц SGE-Chromatec-01-1 мкл состоит из цилиндрического корпуса с линией градуировки, ступенчатого шток-поршня и съемной иглы для взятия и введения пробы. Ступенчатый поршень состоит из толстого штока, соединенного с тонкой металлической проволочкой (диаметром порядка 0,15 мм). Шток расположен в стеклянном корпусе микрошприца, а проволочка – в полости его съемной металлической иглы. Рабочий объем этих микрошприцев образуется за счет перемещения тонкого проволочного поршня внутри иглы.

Микрошприц SGE-Chromatec-02-10 мкл состоит из цилиндрического корпуса с линией градуировки, шток-поршня и иглы для взятия и введения пробы.

Газоплотные микрошприцы SGE-Chromatec-03-100 мкл, SGE-Chromatec-04-100 мкл, SGE-Chromatec-05-1 мл, SGE-Chromatec-06-1 мл состоят из стеклянного цилиндрического корпуса с линией градуировки, шток-поршня с фторопластовой (тефлоновой) насадкой и иглы для взятия и введения пробы, а SGE-Chromatec-06-100 мл – со сменным наконечником Люэра.

1.5 Поверка микрошприцев

Поверка микрошприцев осуществляется согласно инструкции "Микрошприцы серии SGE-Chromatec. Методика поверки 214.2.835.003И".

Межповерочный интервал микрошприцев 1 год.

Данные о поверке заносятся в паспорт микрошприца.

2 Использование по назначению

Источником опасности в микрошприцах является игла для взятия и введения пробы. Игла является острым предметом, при обращении с ней необходимо соблюдать осторожность. При работе держать микрошприц иглой в направлении "от себя".

Соблюдайте меры безопасности при работе со стеклом при повышенном давлении.

В зависимости от конструктивной разновидности отличаются рекомендации по использованию шприцев и уходу за ними, рекомендуемые запасные части, а также срок службы. Далее приведены общие рекомендации для шприцев при ручном вводе жидких проб в испаритель хроматографа.

2.1 Меры безопасности

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

2.2 Рекомендации по применению микрошприцев

При работе с микрошприцами следует придерживаться приведенных ниже рекомендаций, а также (и прежде всего) рекомендаций эксплуатационного документа, поставляемого с микрошприцем.

Сведите к минимуму использование "сухого" микрошприца. При движении поршня, не смоченного жидкостью, возможно "затирание" поршня в цилиндре микрошприца. Поэтому при возникновении усилий при перемещении "сухого" поршня необходимо немедленно смочить его растворителем (не относится к газоплотным микрошприцам).

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

Поршень микрошприца при изготовлении тщательно подогнан по диаметру к корпусу микрошприца. Поршни микрошприцев не взаимозаменяемы (не относится к газоплотным микрошприцам). Поршень микрошприца SGE-Chromatec-01-1 мкл заменяется совместно с иглой.

Не возвращайте изготовителю шприц, который был в контакте с радиоактивными, инфекционными или опасными материалами.

Микрошприцы не должны использоваться для инъекций в тело человека.

Совместимость с растворителями

Клей, используемый для соединения игл, 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 объёмов в диапазоне 5–100 мкл и 6,5 МПа для объёмов 250 и 500 мкл.

Закупоренные иглы могут создавать давление 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 °С. Микрошприцы с приклеенными иглами не должны нагреваться выше 50 °С. В случаях применений, требующих температур до 115 °С должны использоваться микрошприцы со сменными иглами.

Следует избегать быстрой смены температуры микрошприца.

2.3 Подготовка к работе и порядок работы

При подготовке микрошприца к работе необходимо провести его внешний осмотр, при этом проверить:

- на цилиндре – отсутствие механических повреждений и трещин, на кончике иглы – задира;
- соответствие комплектности микрошприца согласно п. 1.3;
- четкость маркировки;
- наличие заводского номера;
- плавность хода поршня в пределах шкалы.

Не прилагайте к поршню микрошприца чрезмерных усилий. Избегайте ненужного движения поршня в сухом шприце.

Подготовка микрошприца к работе описана ниже.

- Чтобы сделать инжекцию (впрыск), заполните микрошприц больше необходимого объема, затем шток-поршнем доведите до необходимого объема. Вытяните шток-поршень немного назад (обратно), затем протрите кончик иглы безворсовой тканью. Сделайте инжекцию (впрыск) или удалите жидкость.

При настройке позиции поршня держите микрошприц на уровне глаз делениями к себе, таким образом, чтобы шкала была отчетливо видна. Остатки пробы с кончика иглы снимите с помощью безворсовой ткани.

- Для удаления остатков предыдущей пробы необходимо промыть микрошприц растворителем, движениями поршня – от 5 до 20 раз – полным объемом, при этом первые 2-3 цикла "набор-слив" проводить со сливом.
- При движении поршня, не смоченного жидкостью, возможно “затирание” поршня в игле микрошприца (или стеклянном цилиндре). Причина “затирания” – появление нерастворимого налета в зазоре "поршень-игла" или "поршень-цилиндр" при высыхании растворителя. При возникновении усилий при перемещении “сухого” поршня микрошприца необходимо немедленно смочить пару "поршень-игла" растворителем.

  К каждому микрошприцу подобран поршень для обеспечения наиболее высокой точности дозирования. Поршни микрошприцев для жидкости не взаимозаменяемы.

- Перед хранением промойте микрошприц растворителем и просушите на воздухе.

В случае “заклинивания“ поршня в игле микрошприца (или цилиндре) необходимо опустить его в дистиллированную воду продолжительностью до 72 часов, после чего привести его в рабочее состояние, осторожно перемещая поршень в игле (или цилиндре) добиться легкого его перемещения, прокачивая дистиллированную воду или ацетон.

Для обеспечения воспроизводимости результатов минимальный вводимый объем пробы из любого микрошприца должен быть не менее 10 % его полного объема.

Ниже описан простой алгоритм ввода пробы микрошприцем, используемый в подавляющем большинстве случаев.

В некоторых случаях рекомендуются другие алгоритмы ввода пробы микрошприцем, например сэндвич с предварительным прогревом иглы или сэндвич с растворителем (не описаны в настоящем руководстве). Такие способы ввода могут снизить размывание пиков или дискриминацию компонентов пробы, например в условиях ввода легколетучего растворителя в горячий испаритель.

При вводе пробы в испаритель аккуратно прокалывайте мембрану испарителя, чтобы не повредить иглу микрошприца. При использовании новой мембраны рекомендуется предварительно проколоть отверстие с помощью иглы 6.054.005.

При вводе пробы рекомендуется всегда одинаково держать микрошприц (например, делениями к себе), следить за вертикальным положением корпуса микрошприца при вводе.

Ввод следует осуществлять с одинаковой скоростью от повтора к повтору, не допускать излишних задержек при вводе пробы. Правильная и отработанная техника ввода позволяет получить хорошую сходимость результатов между анализами.

При работе с вязкими жидкостями отбирайте пробу в микрошприц медленнее, это позволит избежать кавитации, образования пузырьков газа при отборе.

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

При дозировании слишком малых объёмов пробы по отношению к общему объёму микрошприца следует иметь в виду существенно возрастающую погрешность дозирования. Для точного дозирования не рекомендуется использовать микрошприцы менее чем на 10 % шкалы.

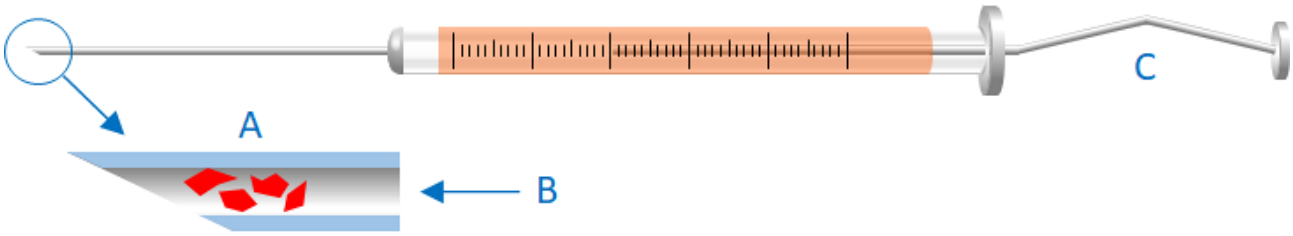
2.4 Возможные неисправности и рекомендации по их устранению

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

- затирание смоченного жидкостью поршня (растворителем или пробой) в канале стеклянного корпуса;
- засорение канала иглы частичками резины при проколах мембраны испарителя.

При отсутствии технического обслуживания микрошприца в ходе эксплуатации (а также при недостаточном или неквалифицированном обслуживании) канал иглы может быть герметично закупорен, а поршень – иметь затирание при перемещении по цилиндру стеклянного корпуса. Результатом этого является изгиб поршня.

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



A – закупорка канала иглы, B – поток промывочной жидкости, C – изгиб поршня

Рисунок 2.1 – Изгиб поршня микрошприца

2.4.1 Затирание поршня

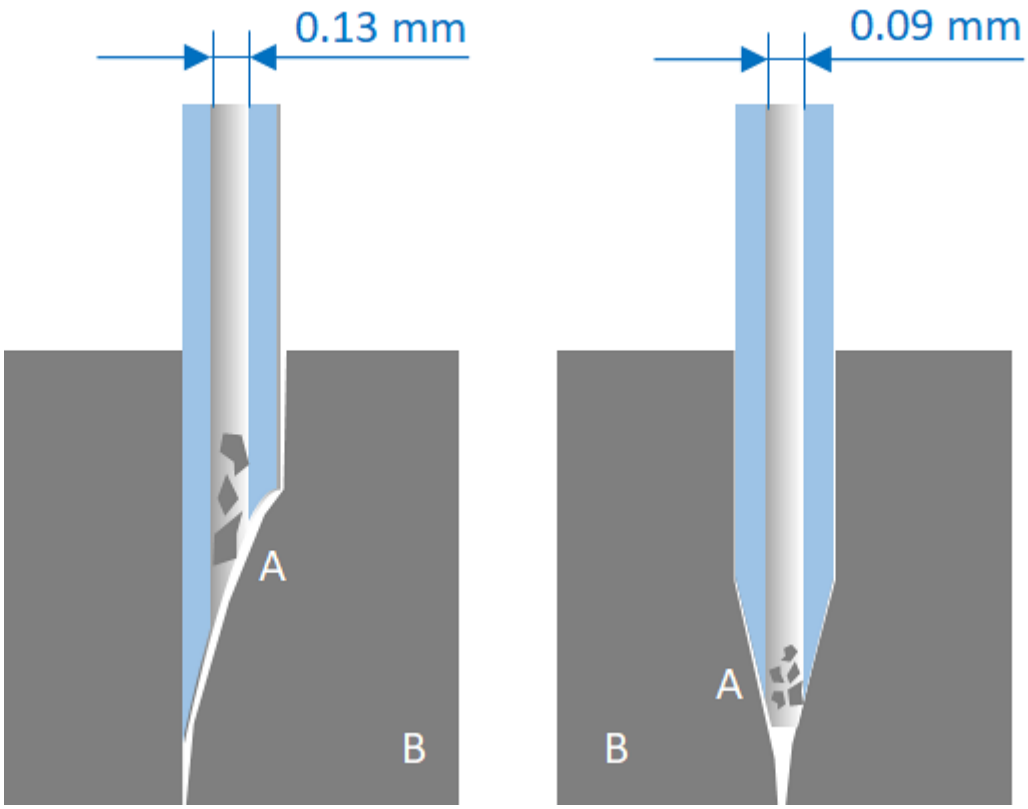
Появление затирания объясняется двумя факторами:

- приработкой поршня, в результате которой частички металла поршня внедряются в стенки стеклянного цилиндра корпуса;
- появлением твердых отложений на поверхностях цилиндра и поршня в результате контакта с пробой и растворителем в процессе эксплуатации.

2.4.2 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), 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).

Типичная картина засорения каналов этих типов игл (при большом увеличении) изображена ниже.



A – частички резины, B – мембрана (септа)

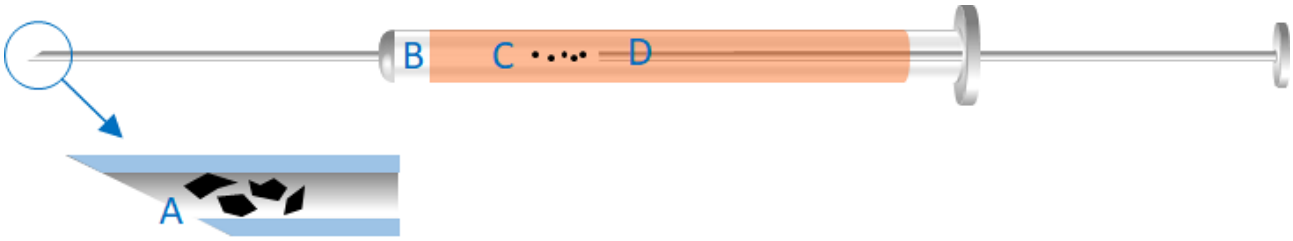
Рисунок 2.2 – Засорение каналов игл

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

- постоянным наличием продуктов естественного износа поршня;
- 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.



A – частички резины, B – стеклянный корпус микрошприца,
C – продукты износа поршня, D – поршень

Рисунок 2.3 – Засорение канала микрошприца

3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание выполняется персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации и работающим с микрошприцами. К техническому обслуживанию относятся операции, перечисленные в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Параметры текущего технического обслуживания

Операции	**Периодичность**
Визуальный осмотр чистоты микрошприца	Ежедневно
Чистка микрошприца	При необходимости
Замена иглы микрошприца	При необходимости (для шприцов с заменяемой иглой)

3.1 Контроль чистоты микрошприца

Всегда проводите осмотр микрошприца перед применением. Проверьте стеклянный корпус микрошприца на отсутствие трещин, а кончик иглы – на наличие заусенцев. Используйте мелкую наждачную бумагу для удаления заусенцев.

Для удаления остатков предыдущей пробы движениями поршня промойте микрошприц растворителем – от 5 до 20 раз полным объемом, при этом первые 2-3 цикла "набор-слив" проводить со сливом.

Для удаления пузырьков прокачать содержимое рабочего объема (полости) микрошприца, установив его вертикально.

3.2 Чистка 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.

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

3.2.1 Чистка поршня и внутренних полостей корпуса микрошприца

При возникновении затирания поршня в цилиндре проводить их очистку растворителем. Выбор растворителя для промывки микрошприца обычно зависит от вводимых веществ. Можно использовать различные органические растворители, но преимущественно используется ацетон или спирт этиловый ректификованный технический ГОСТ 18300-87.

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

Для устранения затирания поршня микрошприца SGE-Chromatec-02-10 мкл в цилиндре стеклянного корпуса следует:

- Вынуть поршень из цилиндра, смочить его и цилиндр чистым спиртом, вставить поршень в цилиндр и прокачать рабочие полости, выдвигая поршень из цилиндра на половину его длины; при первых признаках затирания поршня в цилиндре операцию прекратить.
- Вынуть поршень 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 поршня 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 поршня в игле микрошприца (или цилиндре) устраняется опусканием его в дистиллированную воду продолжительностью до 72 часов, после чего микрошприц приводится в рабочее состояние осторожным перемещением поршня в игле (или цилиндре), добиваясь легкого его перемещения прокачиванием дистиллированной воды или ацетона.

Следует избегать чрезмерных усилий при перемещениях поршня. Избегайте ненужного движения поршня в сухом микрошприце.

Не погружайте весь микрошприц в растворитель, поскольку это может разрушить клеевые соединения его частей. Снаружи протрите микрошприц безворсовой тканью, смоченной растворителем.

Следует избегать выдвижения поршня сверх ограниченного шкалой значения (для микрошприца 1 мкл) поскольку это может привести к выходу поршня из иглы и изгибу поршня при попытке переместить поршень в "нулевое" положение.

Для очистки иглы и поршня рекомендуется подогреть микрошприц до температуры не выше 70°C.

3.2.2 Чистка поршня

Для чистки поршня, удалите его из цилиндра микрошприца, и осторожно протрите безворсовой тканью. Вновь вставьте поршень в цилиндр и прокачайте очищенную воду или иной растворитель через иглу и микрошприц. Перед хранением микрошприц и поршень необходимо высушить на воздухе.

Не прокачивайте поршень если игла засорена, поскольку это может привести к возрастанию давления и поломке корпуса. Замена металлического поршня для стандартных микрошприцев недопустима. Допускается замена поршня с PFTE - насадкой (тефлоновой) газоплотных микрошприцев.

Поршень индивидуально подобран к корпусу шприца, для достижения герметичности. Это означает, что поршни не взаимозаменяемы.

Протрите поршень чистой безворсовой тканью перед установкой в корпус. Будьте осторожны, не согните поршень.

Для восстановления герметичности поршня или снижения усилия перемещения необходимо шприц в сборе нагреть до температуры 60 °C и выдержать 10 – 20 минут.

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 микрошприца.

Для устранения засора иглы:

- Засоренный канал иглы прочищают упругой проволокой из комплекта ЗИП дозатора. После проведения этой операции необходимо промыть рабочие полости микрошприца потоком растворителя, направленным от иглы в цилиндр, со снятым поршнем.
- Следы анализа с высокой температурой кипения или «липких» материалов удаляют горячей очисткой шприца (устройство, работающее от электрической сети напряжением 110-120 В – кат. № 031780; 220-240 В – кат. № 031781). Для получения дополнительной информации: см. принадлежности шприца на сайте www.sge.com.

3.3 Замена иглы микрошприца

Не рекомендуется заменять иглу микрошприца 1 мкл, потому что данная операция может завершиться «загибом» поршня вследствие его «слишком» малого диаметра, но тем не менее приведены рекомендации.

Поршень и игла микрошприца 1 мкл – подобранная пара. Если потребуется их замена, убедитесь, что и игла, и поршень соответствуют этому условию.

Для микрошприца 1 мкл:

- Всегда ослабляете гайку перед удалением или вставкой поршня;
- Никогда не затягивайте гайку, если поршень полностью не вставлен.

4 Транспортирование и хранение

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

Транспортирование и хранение при условиях 5 по ГОСТ 15150-69:

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

Упаковку с изделием выдержать в течение не менее 4-х часов при условиях эксплуатации после транспортировки или хранения при отрицательных температурах.

При погрузке и выгрузке должны выполняться требования транспортной маркировки груза и ГОСТ 12.3.009. Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных изделий должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Срок хранения микрошприцев в упаковке – 1 год в соответствии с указаниями, нанесенными на таре. После истечения указанного срока микрошприцы подвергнуть переконсервации в соответствии с ГОСТ 9.014.

5 Сведения о рекламациях

В случае отказа в работе *изделия* в период гарантийного срока эксплуатации необходимо:

- составить технически обоснованный акт рекламации о несоответствии техническим характеристикам, указанным в паспорте;
- сделать выписки из раздела «Свидетельство о приемке»;
- указать дату, организацию или лицо, производившее ввод в эксплуатацию;
- указать проведенные мероприятия по техническому обслуживанию.

Допускается направить заверенные руководителем предприятия, эксплуатирующего *изделие*, копии разделов «Свидетельство о приемке», «Учет технического обслуживания».

АКТ следует направить по адресу:

424000г. 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)68-59-19. E-mail: mail@chromatec.ru

Сервисная поддержка тел. +7(8362)68-59-19, 68-59-32, 68-59-33

E-mail: 19@chromatec.ru, service@chromatec.ru

Служба маркетинга – технический отдел тел. +7(8362)68-59-64, 68-59-68

E-mail: 68@chromatec.ru