

# Флакон Agilent — не просто флакон

## Технические материалы

Думая о флаконе, вы, вероятно, представляете себе небольшой контейнер из стекла или пластика, используемый для хранения пробы. Вы помещаете пробу во флакон, а флакон — в штатив автоматического устройства для ввода проб. Запускается прибор, и начинается разделение и детектирование пробы.

Обычно флакон играет второстепенную роль в аналитическом процессе. Кроме того, как правило, именно за счет флаконов в первую очередь выполняется снижение расходов. Большинство лабораторий делают все возможное, чтобы снизить эксплуатационные затраты.

Эта непрекращающаяся гонка за снижением расходов может в итоге привести к куда большим тратам. Более подробно такие нежелательные последствия описаны ниже.

На рис. 1 представлен полный комплекс оборудования для герметизации пробы, представленный флаконом, крышкой и септой, а также взаимодействие этих элементов между собой. Показан прокол иглой септы крышки, и, как видно из рисунка, септа должна быть единственным компонентом, соприкасающимся с иглой.

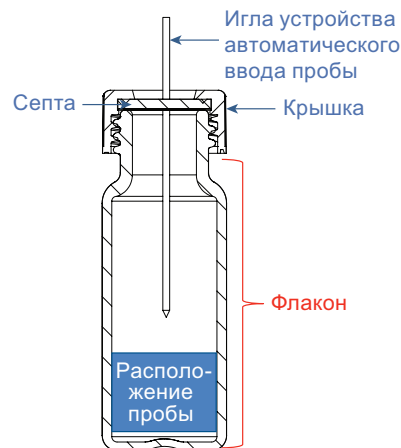


Рис. 1. Схематичное изображение флакона с резьбой



## Экономия сейчас — затраты потом

Периодически со специалистами компании Agilent связываются клиенты, которые перешли на дешевые флаконы, что привело к возникновению целого спектра проблем, среди которых:

- повреждение флаконов;
- утечка из пробы;
- ненадежное крепление;
- утечка экстрагируемых веществ;
- потери пробы.

Из-за этих проблем снижается производительность лаборатории и более чем нивелируется экономия за счет приобретения дешевых флаконов.

Некоторые поставщики предлагают флаконы невысокого качества по привлекательной цене с целью заполучить клиентов, но не принимают во внимание влияние, которое могут оказать на производительность лаборатории некачественные флаконы.

Компания Agilent отличается широким спектром процессов контроля и обеспечения качества, охватывающих все аспекты жизненного цикла продукта, каждый раз обеспечивая клиентов продукцией с постоянными свойствами. Стабильное качество — это наша цель.

## Стабильность — это ключ ко всему

Компания Agilent всегда придерживается высоких стандартов качества, устанавливая жесткие требования для коэффициента расширения стекла флакона. Это означает, что наши флаконы подходят для решения аналитических задач в широком диапазоне методик.

Таблица 1. Состав стекла флаконов для устройства автоматического ввода пробы

Оксидный компонент	Символ
Диоксид кремния	SiO <sub>2</sub>
Оксид бора	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Оксид алюминия	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Оксиды кальция и магния	CaO + MgO
Оксид натрия	Na <sub>2</sub> O
Оксид калия	K <sub>2</sub> O
Хлор	Cl
Оксид железа (*)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Оксид бария (*)	BaO
Оксид титана (*)	TiO <sub>2</sub>

## Коэффициент расширения: что это?

Что значит «боросиликатное стекло», «коэффициент расширения» и «тип 1», когда речь идет о флаконах? Понимание процесса производства стеклянных флаконов поможет разобраться в причинах наличия на рынке продукции, так сильно различающейся по качеству.

Оксид бора входит во все виды силикатного стекла. Боросиликатное стекло должно содержать не менее 5% оксида бора. Оксид бора позволяет повысить устойчивость стекла к воздействию высокой температуры и коррозии. Заказывая флаконы, не забудьте убедиться, что они изготовлены из боросиликатного стекла типа 1.

## Боросиликатное стекло типа 1 (прозрачное или янтарное)

Тип 1 обеспечивает максимальную производительность даже при повышении pH, температуре выше 100 °C и высокой устойчивости к широкому диапазону матриц, содержащих воду, кислоты и большинство органических веществ.

- Прозрачное боросиликатное стекло типа 1 может иметь линейный коэффициент расширения 33 или 51.
- Янтарное боросиликатное стекло типа 1 имеет линейный коэффициент расширения 51.
- Стекло, из которого изготовлены некоторые бюджетные стеклянные флаконы, имеет линейный коэффициент расширения больше 70.

## Что такое линейный коэффициент расширения?

Коэффициент теплового расширения описывает изменение размера объекта по мере изменения температуры. В частности, он измеряет изменение размера фракций при изменении температуры на градус при постоянном давлении. Существует множество коэффициентов расширения, включая линейный, при расчете которых учитывается влияние нагрузки, площади и объема. В случае со стеклянными флаконами стандартным показателем является линейный коэффициент расширения. В табл. 3 представлены методики, применяемые при производстве стеклянных флаконов.

Так как коэффициенты расширения 33–51 (см. табл. 1 и 2, где представлены дополнительные сведения о составе металлов) приемлемы для большинства аналитических условий, мы рекомендуем нашим клиентам воздержаться от приобретения стеклянных флаконов, изготовленных с применением других коэффициентов расширения, включая значения, превышающие 70, по соображениям безопасности, в частности повреждение флаконов, ненадежное крепление и повышенная диффузия ионов металлов из стекла флакона в матрицы проб.

В табл. 2 представлены подробные сведения по двум значениям коэффициента расширения, используемым нами при производстве флаконов из прозрачного и янтарного стекла (32–33 и 48–56).

Таблица 2. Соответствие коэффициентов расширения: 0–300 °C, см/см × C × 10<sup>-7</sup> (допустимое расширение для хроматографии)

ASTM E438 тип I, линейный коэффициент расширения класса A	ASTM E438 тип I, линейный коэффициент расширения класса B
32–33 ± 1,5	48–56 ± 2,0

Некоторые поставщики предлагают стеклянные флаконы с коэффициентом расширения 70–71. Однако эти флаконы являются более хрупкими и легко разбиваются. За счет повышенной концентрации металлов, имеющей место при коэффициенте расширения 70–71, снижается количество тепла, необходимое для образования стекла. Это связано с тем, что металлы имеют более высокую температуру кипения, чем оксид кремния. Это существенно снижает затраты на производство флаконов, иногда до 75%. Недавно компания Agilent инициировала независимое исследование расширения стекла флаконов для автоматических устройств ввода проб, в ходе которого было выявлено, что в настоящий момент в отрасли используются все три варианта.

## Еще одно следствие повышенного содержания металла

В процессе нагрева или отжига металлы перемещаются к поверхности стекла флакона, образуя активные участки. Эти активные участки могут стать источником многочисленных проблем, связанных с анализом пробы, включая утечку аллилов, адсорбцию, поглощение и загрязнение. Если вашей задачей является повышение производительности лаборатории и эффективности работы, мы рекомендуем отказаться от использования таких флаконов. Заказывая флаконы, не забудьте убедиться, что при их изготовлении использовалось боросиликатное стекло типа 1 с коэффициентом расширения 33–51 (см. табл. 1).

## Работа с низкими концентрациями

Если интересующий анализ представлен в матрице проб в низкой концентрации, то перечисленные проблемы со стабильностью (утечка аллилов, адсорбция, поглощение и загрязнение) станут еще более выраженными.

## Гарантия качества

Специалисты компании Agilent знают о ценности ваших проб. При производстве флаконов мы используем только те материалы, которые гарантируют безопасность работы перед вводом и при продолжительном хранении.

## Экономия, влекущая расходы

Остерегайтесь поставщиков, предлагающих флаконы по значительно сниженной цене, особенно если они не могут объяснить, какое значение коэффициента расширения использовалось при их производстве.

Следует избегать значений коэффициента 70–71, если требуется применение чувствительных методик или долгосрочные исследования, так как это может исказить показатели пробы. Мы также рекомендуем избегать значений коэффициента расширения 70–71 при выполнении исследований с низкой концентрацией аналита, например валидации новой методики посредством определения пределов обнаружения или пределов количественного анализа. Флаконы Agilent соответствуют классификации химической стойкости, представленной в табл. 3. Это соответствие гарантирует ограниченное воздействие флакона на анализ пробы.

Использование флаконов Agilent гарантированно позволяет избежать искажения результатов.

Таблица 3. Классификация химической стойкости

Стойкость стекла	Спецификация
Стойкость стекла к кислым соединениям	DIN 12116
Стойкость стекла к щелочным соединениям	ISO 695
Стекло лабораторного класса ASTM	ASTM E438

## **Дополнительная информация**

Представленные данные отражают характерные результаты. Дополнительную информацию о продуктах и услугах нашей компании см. на веб-сайте [www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem).

[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

Компания Agilent не несет ответственности за возможные ошибки в настоящем документе, а также за убытки, связанные или являющиеся следствием получения настоящего документа, ознакомления с ним и его использования.

Информация, описания и спецификации в настоящем документе могут быть изменены без предупреждения.

© Agilent Technologies, Inc., 2016

Отпечатано в США

1 июля 2016 г.

5991-6769RU



**Agilent Technologies**