



Коррозионные жидкостные электрохимические ячейки
SmartStat® SC-15 и SC-16

Руководство по эксплуатации

2025

www.smartstat.ru

Уважаемый пользователь! Мы благодарим Вас за приобретение и использование научного оборудования SmartStat. В этом руководстве приведены подробные характеристики коррозионных жидкостных электрохимических ячеек SC-15 и SC-16.

Обе ячейки являются стеклянными трехэлектродными с неразделенными пространствами вспомогательного и рабочего электродов. Ячейки предназначены прежде всего для проведения коррозионных испытаний плоских образцов, погружаемых в основной объем ячейки. Образец крепится в фторопластовом держателе-крышке при помощи токоъемного винта. Объем ячеек составляет 300 мл.

Обе ячейки являются термостатируемыми и имеют внешнюю рубашку для подачи теплоносителя от термостата с внешним циркуляционным контуром.

Ячейка SC-15 имеет в основании сливной кран для быстрой смены раствора, но не может работать с магнитной мешалкой. У ячейки SC-16 дно плоское, без слива, что позволяет работать с магнитной мешалкой.

Обе ячейки имеют по две фторопластовые сменные крышки:

- Первая для герметичной работы. Комплектуется мостиком электрода сравнения с капилляром Луггина, использующим разделитель на основе стеклянного крана. Имеется возможность продувки рабочего раствора. Длина тестируемых образцов составляет от 75 до 160 мм.
- Вторая для негерметичной работы с простым неразделенным мостиком-токоподводом электрода сравнения (режим работы более простых ячеек SC-5 и SC-6). В нее могут быть установлены образцы большой длины (проходящие сквозь крышку).

В комплект ячеек входят электрод сравнения и вспомогательный графитовый электрод сравнения стержневого типа.

Благодаря своей комплектации, ячейки SC-15 и SC-16 позволяют пользователю начать работу сразу, не приобретая никаких дополнительных дефицитных или специализированных материалов и оборудования. Дополнительно потребуются только сами исследуемые образцы и рабочий электролит, стандартный штатив, а в случае необходимости в термостатировании, проточный циркулирующий термостат с двумя шлангами.



Содержание

1.	Комплектность поставки	5
2.	Устройство и рекомендации по использованию	6
3.	Меры безопасности	12

1. Комплектность поставки

Таблица 1. Комплектность поставки электрохимических ячеек SC-15 и SC-16.

Наименование	SC-15	SC-16
Основная рабочая емкость	1	1
Фторопластовая крышка для герметичной работы	1	1
Фторопластовая крышка для негерметичной работы	1	1
Мостик электрода сравнения с разделителем краном	1	1
Сосуд электрода сравнения – мостик токоподвод	1	1
Цепной держатель ячейки для закрепления в штативе	1	1
Вспомогательный электрод графитовый стержневой	1	1
Электрод сравнения хлорсеребряный	1	1
Трубка для продувки	2	2
Руководство по эксплуатации	1	1

Комплектность поставки и внешний вид ячейки могут быть изменены производителем и не отражены в настоящем руководстве.

В настоящей комплектации перечислены только обязательные компоненты поставки. Также в нее могут входить сопутствующие материалы и принадлежности, облегчающие эксплуатацию ячейки. Их номенклатура не табулируется, а наличие не является обязательным.

Конструкция крышки позволяет установить в ячейку второй вспомогательный электрод для дополнительной поляризации рабочего электрода со второй стороны. Второй электрод приобретается отдельно.

Окно в крышке, в которое вставляется исследуемый рабочий электрод, имеет размеры 40x10мм. Необходимо учитывать это при подготовке образца. Глубина ячейки составляет около 150 мм.

Длина рабочего электрода (исследуемого образца) при работе с герметичной крышкой составляет от 75 до 160 мм. С негерметичной крышкой он может быть длиннее 160 мм. Ширина образцов должна быть не более 40 мм, толщина не более 10 мм.

Герметичная крышка обеспечивает отсутствие поступления внешнего воздуха внутрь ячейки (когда используются оба отверстия вспомогательных электродов или второе заткнуто), однако она не может обеспечить абсолютной герметизации, например, при попытке ее вакуумирования. В некоторых случаях, для обеспечения строго заданной атмосферы может потребоваться, поддув ячейки заданным газом через газоподводящие трубки.

2. Устройство и рекомендации по использованию



Рис. 1. Внешний вид электрохимических ячеек SC-15 и SC-16 (установлены герметичные крышки).



Рис. 2. Внешний вид основных компонентов электрохимической ячейки SC-15 по отдельности (исследуемый рабочий электрод в комплектацию не входит).



Рис. 3. Внешний вид основных компонентов электрохимической ячейки SC-16 по отдельности (исследуемый рабочий электрод в комплектацию не входит).

Ячейки изготовлены из стекла. Основная рабочая емкость имеет в своей верхней части большое отверстие диаметром 50 мм. В него вставляется фторопластовая крышка с держателем образца. Высота основной рабочей емкости составляет 150-160 мм, ее объем приблизительно 300 мл. Во время работы с термостатированием, снаружи на ячейку надевается теплоизоляционный кожух из вспененного полимерного материала, для более эффективной работы с термостата. Теплоноситель подается снизу вверх. Ячейка поставляется в комплекте с цепным держателем, который предназначен для фиксации лабораторной посуды большого диаметра с помощью стандартного штатива (штатив в комплект не входит).



Рис. 4. Внешний вид герметичной фторопластовой крышки с разделенным мостиком электрода сравнения, двумя вспомогательными электродами (для поляризации рабочего электрода с обеих сторон), двумя трубками для продувки.

В фторопластовых крышках обоих типов имеется прямоугольное отверстие для установки в него исследуемого образца. Образец фиксируется с помощью зажимного болта, который ввинчивается в торец крышки в специальное резьбовое отверстие. Пожалуйста, используйте только ручную затяжку. Фторопласт является химически стойким, но достаточно мягким материалом и резьба в нем может быть легко сорвана от чрезмерного усилия. Используйте только усилие руки для завинчивания крепежного болта. Рабочий (Work) и компенсационный (Comp) провода потенциостата подключаются напрямую к этому крепежному болту. Поэтому не используйте на исследуемом образце защитных покрытий какого-либо типа в месте контакта зажимного болта. Если они имеются,

их необходимо в этом месте зачистить. Это же касается и самопроизвольно окисляющихся на воздухе материалов, например алюминия.

Исследуемый образец может иметь длину от 75 до 160 мм и устанавливается вертикально. Примерно 10-15 мм его длины расходуется на то, чтобы закрепить его в держателе крышки. Остальная часть может быть погружена в рабочий раствор. В том случае, если вы работаете со всей поверхностью исследуемого образца, обязательно учитывайте – какая его эффективная рабочая поверхность контактирует с электролитом, так как величина рабочего тока и его плотность будет зависеть от этой площади. При необходимости используйте парафиновую или иную маску. В этом случае в поверхности образца необходимо оставить открытое окно известной площади, не покрытое маской. Это окно должно быть со стороны электрода сравнения и вспомогательного электрода. Носик сосуда электрода сравнения нужно направить именно в него. Также, свободна от маски должна быть область фиксации образца в держателе крышки. Для точного расчета площади рабочей поверхности наиболее удобно использовать образцы правильной формы в виде параллелепипедов или пластин.

Максимальные размеры образца - рабочего электрода должны быть 40x10x160 мм, чтобы его можно было зафиксировать в герметичной крышке (в негерметичной он может при этом иметь избыточную длину сверху над ячейкой и быть длиннее 160 мм). Толщина может быть сколь угодно малой (но не более 10 мм), лишь бы обеспечивала механическую прочность образца. Ширина от 5 до 40 мм.

В герметичную фторопластовую крышку тестируемый образец устанавливается в прямоугольный вырез снизу, упираясь в крышку и не регулируется по высоте. У негерметичной крышки тестируемый образец может проходить сквозь установочное отверстие и регулироваться по высоте.

Также в каждой фторопластовой крышке имеется отверстие для установки сосуда электрода сравнения (мостика токоподвода). В герметичную крышку вставляется разделенный мостик с ключом на основе крана. Он герметизируется при помощи уплотнительного резинового кольца, которое вставляется в специальный паз-углубление в крышке. Рабочий конец мостика имеет капилляр Луггина.

В негерметичную крышку вставляется простой мостик токоподвод без разделителя. Будьте очень аккуратны при фиксации этого сосуда с помощью винтового зажима, чтобы не раздавить его. Зажимной винт для этого сосуда специально изготовлен из пластика. Лучше всего один раз на все эксперименты зафиксировать этот винт так, чтобы сосуд мог с небольшим натягом проходить в предназначенное для него отверстие, но не болтался в нем. В нижней части этого мостика-токоподвода имеется отогнутый в сторону суживающийся конусообразный отвод с тонким отверстием (наподобие капилляра Луггина). Он предназначен для максимально близкого подвода к

рабочей поверхности исследуемого образца с целью минимизации омического сопротивления электролита между ним и поверхностью рабочего электрода.

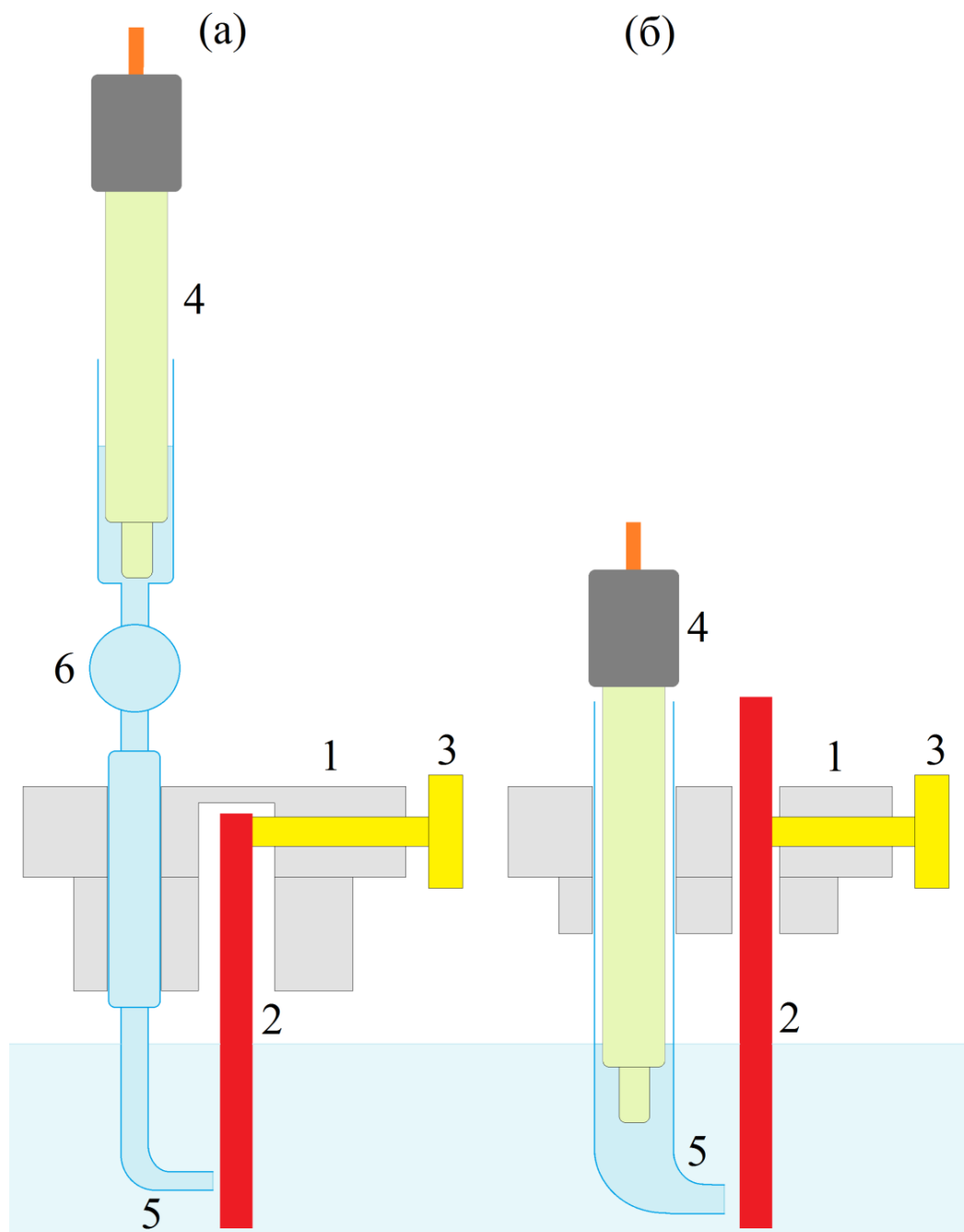


Рис. 4. Схемы крышек: герметичная (а) и негерметичная (б). 1 - крышка, 2 - тестируемый образец (рабочий электрод), 3 - прижимной винт - токосъемник - фиксатор рабочего электрода, 4 - электрод сравнения, 5 - капилляр Лuggина мостика электрода сравнения, 6 - разделительный кран. Голубым фоном показан уровень рабочего раствора в ячейке.

Поверните капилляр Лuggина мостика так, чтобы он был максимально близок к поверхности рабочего электрода, но не касался ее. При необходимости отрегулируйте положение сосуда по высоте.

Внимание: носик сосуда электрода сравнения является самым уязвимым и хрупким местом ячейки, будьте аккуратны при эксплуатации этого узла.

Хлорсеребряный электрод сравнения поставляется вместе со своим паспортом. Его подробное описание, а также требования и рекомендации по эксплуатации, потенциал относительно стандартного, пожалуйста смотрите в этом паспорте.

Графитовый вспомогательный электрод при сильной поляризации может осыпаться во время работы. Это нормальное явление для этого материала. Благодаря этому, его поверхности легко может быть очищена от электроосаждающихся побочных продуктов работы вспомогательного электрода. Из-за этого снижается срок его службы. Рекомендуем следить за состоянием вспомогательного электрода и своевременно заменять его на новый.

Вспомогательный электрод вставляется в отверстие в фторопластовой крышке, соседнее с большим отверстием электрода сравнения. Для корректной работы, электрод сравнения и вспомогательный, должны находиться с одной стороны от исследуемого образца, для правильного хода линий тока от вспомогательного электрода к рабочей поверхности рабочего электрода в электролите (чтобы эти воображаемые линии проходили через носик сосуда электрода сравнения).

Для корректной работы потенциостата с жидкостными ячейками обязательно требуется экранирование. Клетку Фарадея (экранирующий шкаф) можно приобрести дополнительно. Шкаф заземляется на специальный разъем заземления на передней панели потенциостата. При использовании термостата, он также должен быть заземлен на потенциостат (в противном случае, незаземленный термостат может создавать наводки 50 Гц через остаточную проводимость теплоносителя – воды, в том числе и внутри экранирующего шкафа).

Перед первым использованием ячейку, сосуд электрода сравнения, основную рабочую емкость, необходимо тщательно вымыть с помощью концентрированной серной кислоты, затем содой, (с обильным мытьем водой каждый раз).

Окончательно необходимо сполоснуть ячейку и все ее компоненты дистиллированной водой или более чистой водой (би- или тридистиллят, миллипор и т.д.) или растворителем, в зависимости от Вашей рабочей задачи и используемых реактивов.

3. Меры безопасности

Электрохимическая ячейка изготовлена из стекла и является очень хрупким изделием. Особенно уязвим носик электрода сравнения. Пожалуйста, будьте осторожны при сборке и эксплуатации ячейки. Ячейка не имеет гарантии изготовителя. Многие механические поломки, как правило, не подлежат ремонту, а сломанный узел может быть только заменен на новый и практически никогда не может быть отремонтирован.

Стеклянные изделия и их осколки могут быть опасны для экспериментатора.

Также необходимо соблюдать общепринятые меры безопасности при работе с химическими реактивами.

Определенную электрическую опасность могут представлять электроды потенциостата, особенно высоковольтного.

Будьте аккуратны, работайте только в резиновых перчатках, защитных очках и халате.

Высокоточное оборудование для электрохимических исследований

SmartStat®

Изготовитель: Electrochemical Instruments

Россия, Московская область, г. Черноголовка

Телефон: 8(495)720-31-57

Адрес тех. поддержки: potentiostat@mail.ru

www.smartstat.ru