



АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ЛАБОРАТОРНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ

---

**КОНЦЕНТРАТОР ИСПАРИТЕЛЬНЫЙ  
ЕСТS 10\_1**

**РЭ 4215-003.12-81696414**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Оглавление**

1. ВВЕДЕНИЕ .....	4
2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	4
2.1. Принцип работы .....	4
2.2. Термостатируемый блок .....	5
2.3. Вид передней панели блока испарительного концентратора .....	8
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	9
4. КОМПЛЕКТАЦИЯ .....	10
5. УСТАНОВКА .....	10
5.1. Размещение на рабочем месте .....	10
5.2. Условия окружающей среды .....	10
5.3. Требования к электропитанию, заземлению .....	11
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	11
6.1. Сборка термостатируемого блока испарительного концентратора .....	11
6.2. Подключение входной газовой магистрали .....	12
6.3. Требования к электропитанию, заземлению .....	12
6.4. Настройка прибора .....	12
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	13
7.1. Порядок работы с испарительным концентратором .....	13
7.2. Особенности работы с испарительным концентратором .....	13
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА .....	13
9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	14

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство предназначено для персонала лабораторий при использовании концентратора испарительного ECTS 10\_1 (далее испарительный концентратор). Руководство содержит описание процедур по обслуживанию, правила эксплуатации, хранения и транспортировки устройства.

Испарительный концентратор предназначен для удаления (выпаривания) растворителей из образцов направленным потоком газа (воздуха) с возможностью одновременного нагрева образцов до заданной температуры. К работе с испарительным концентратором допускается обслуживающий персонал, имеющий среднее специальное или высшее образование, изучивший техническую документацию, правила работы с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007, правила обеспечения электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, правила по организации безопасности труда по ГОСТ 12.0.004 и методики выполнения измерений.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на испарительный концентратор, выпускаемый по **ТУ 4215-003.12-81696414**

## 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Испарительный концентратор представляет из себя моноблочную конструкцию, состоящую из одного функционального модуля – термостатируемого блока с контроллером и панелью управления. В состав термостатируемого блока конструктивно входят твердотельный нагревательный модуль и газораспределительная крышка.

### 2.1. Принцип работы

Поток газа, направляемый из газораспределительной крышки по капиллярам, поступает в емкость с образцом и ускоряет процесс испарения за счет направленного уноса молекул с поверхности растворителя. Регулируя скорость потока газа и температуру нагрева емкости с образцом, можно добиться оптимальной производительности в процессе выпаривания.

Стабильная температура в емкости (виале или пробирке) поддерживается за счет термостатирования твердотельного элемента – станины с установленными внутри нагревателями и цилиндрическими вкладышами, которые обеспечивают улучшенную теплопередачу и надежную фиксацию емкости.

Температура термостатируемого модуля может быть установлена в диапазоне от (комнатной + 10 °С) до +99,9 °С и регулируется контроллером.

В качестве газа при работе с испарительным концентратором возможно использование как воздуха, так и инертных газов (азота, гелия, аргона). Инертный газ необходим в случае выпаривания образцов, целевые компоненты которых чувствительны к окислению кислородом воздуха.

Установка скорости потока газа осуществляется с помощью рукоятки микрорегулятора давления, расположенного на газораспределительной крышке. Интенсивность (линейная скорость) потока также определяется внутренним диаметром капилляра.

Испарительный концентратор позволяет осуществлять выпаривание тремя различными способами. Выбор способа определяется физико-химическими свойствами целевых компонентов, растворителей и методикой выполнения измерений.

- Первый способ предполагает использование только нагрева образца.
- Второй способ – выпаривание растворителя в токе газа без нагрева образца.
- Третий способ – выпаривание растворителя в токе газа с одновременным нагревом образца.

Таким образом, возможно подобрать оптимальный режим концентрирования, при котором будет происходить быстрое удаление растворителя без вскипания образца и разрушения целевых веществ.

Использование капилляров одинаковой длины и диаметра позволяет обеспечивать воспроизводимые условия выпаривания однородных образцов. В комплект входят капилляры двух внутренних диаметров (являются расходным материалом). Капилляр с большим диаметром (1,59 мм) предназначен для испарения больших (до 30 см<sup>3</sup>) объемов растворителя. При необходимости испарения объемов менее 1,5 см<sup>3</sup> следует использовать капилляр с меньшим внутренним диаметром – 0,75 мм.

## **2.2. Термостатируемый блок**

Термостатируемый блок представляет собой цельную термоизолированную станину, выполненную из алюминиевого сплава, обеспечивающего высокий коэффициент теплопередачи, с двумя модулями по 12 образцов в каждом. Модули съемные и могут быть заменены на модули с другими посадочными местами для образцов. Станина закреплена во внешнем металлическом термо- и электроизолированном корпусе, а нагревательные пластинчатые керамические элементы – на станине снизу внутри корпуса блока. Данное расположение элементов конструкции обеспечивает равномерный нагрев станины.

### 2.2.1. Вид испарительного концентратора спереди

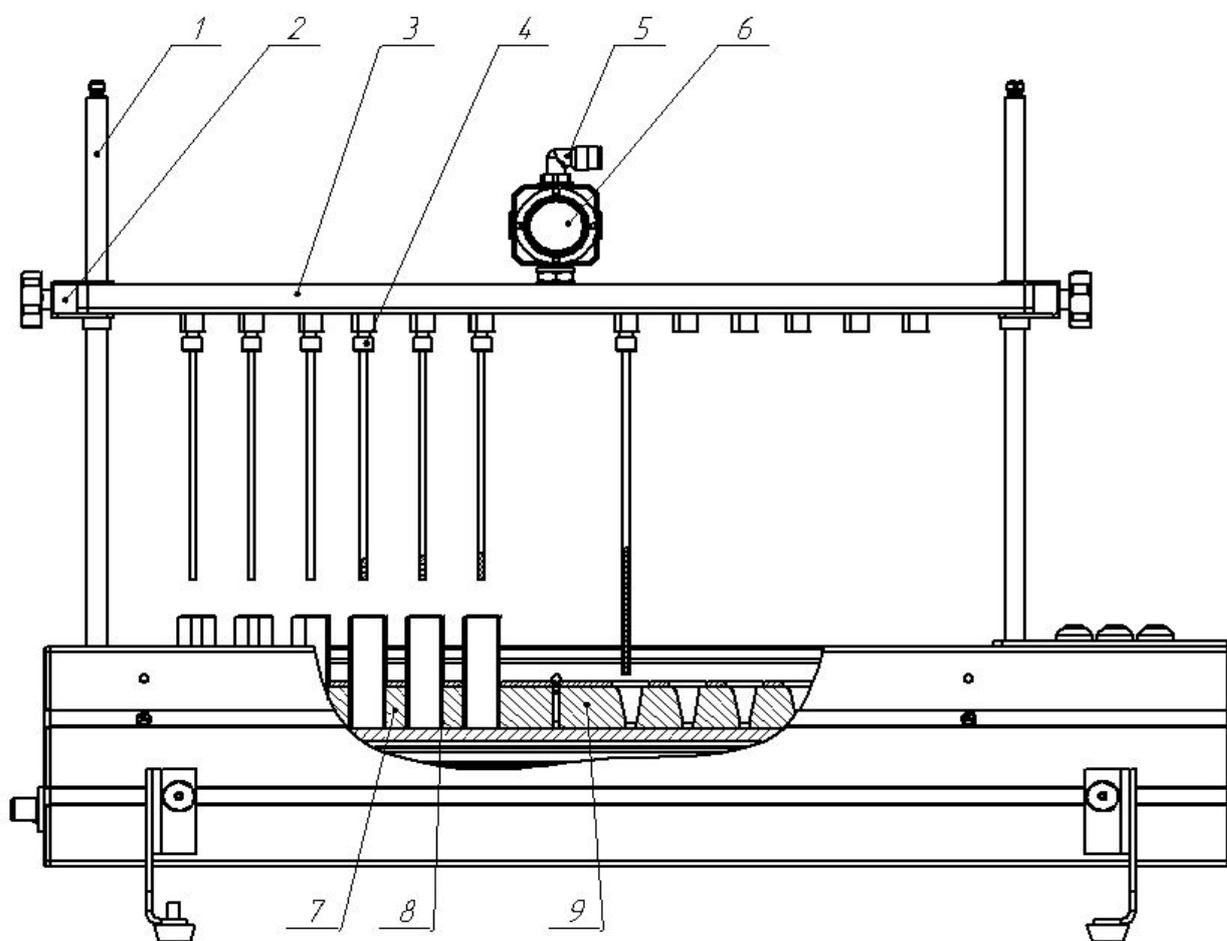


Рис. 1

1. Штанга
2. Фиксатор газораспределительной крышки
3. Газораспределительная крышка
4. Переходник газораспределительной крышки
5. Входной фитинг для газа (воздуха)
6. Рукоятка микрорегулятора давления
7. Модуль для пробирок
8. Вкладыш цилиндрический
9. Модуль для пробирок «эппендорф», 1,5 см<sup>3</sup>

## 2.2.2. Вид испарительного концентратора сбоку

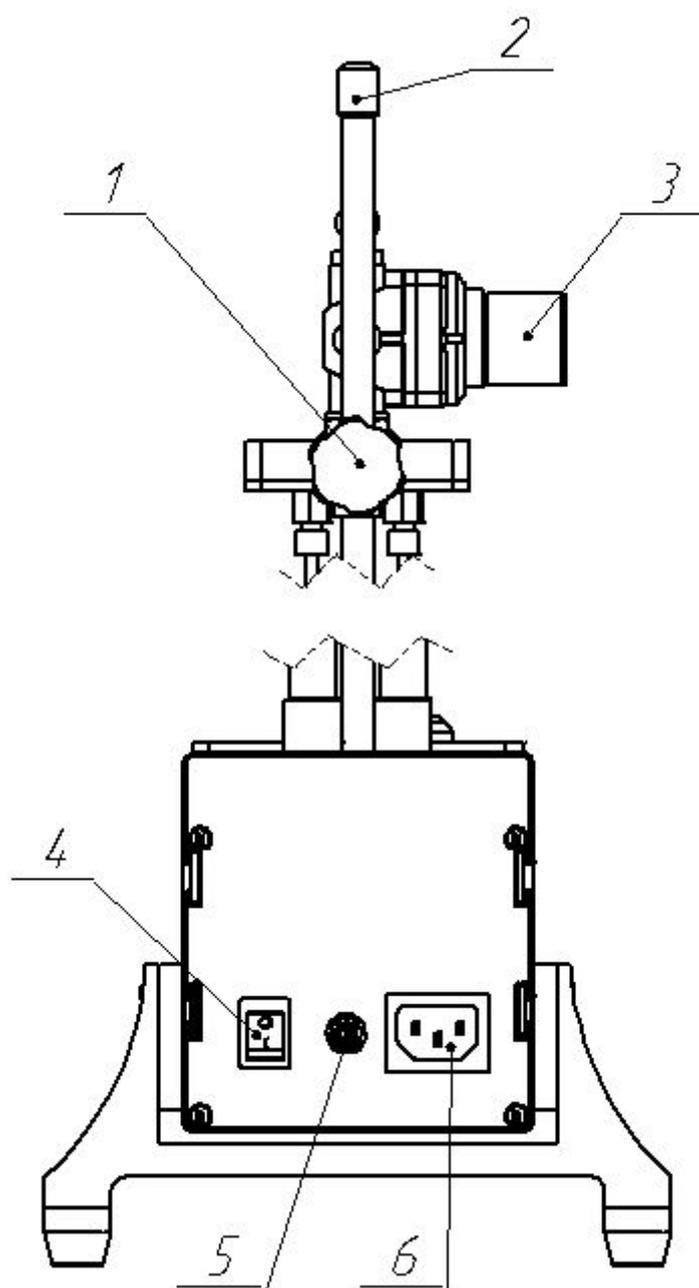


Рис. 2.

1. Регулировочный винт фиксатора
2. Защитный колпачок
3. Рукоятка микрорегулятора давления
4. Выключатель питания
5. Клемма заземления
6. Разъем сети 220В.

### 2.3. Вид передней панели блока испарительного концентратора

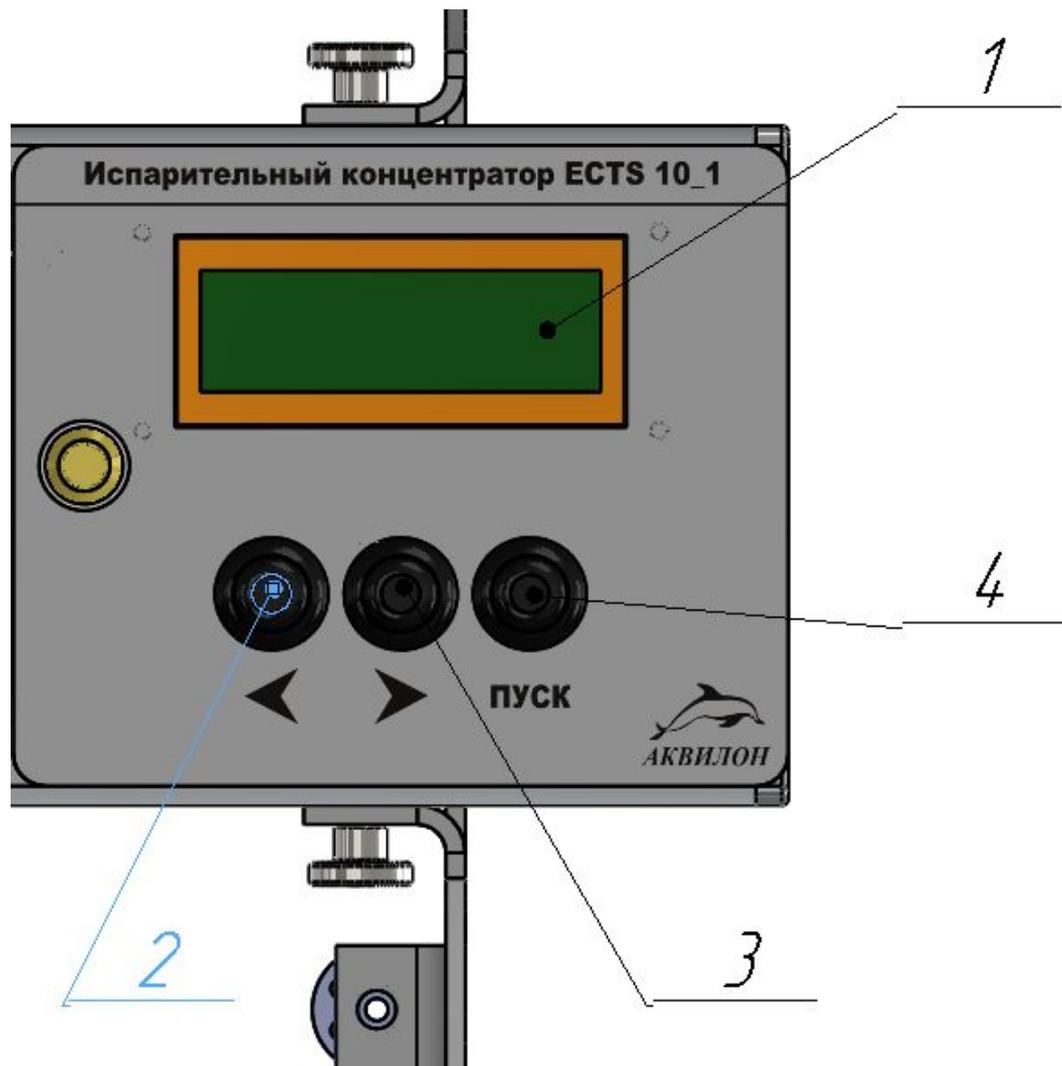


Рис. 3

1. ЖК-дисплей
2. Кнопка уменьшения заданного значения температуры
3. Кнопка увеличения заданного значения температуры
4. Кнопка включения/выключения нагрева термостатируемого блока.

ЖК-дисплей сразу после включения отображает текущее и заданное значение температуры в термостатируемом блоке (см. п. 6.4., рис. 4).

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Технические характеристики испарительного концентратора

№	Характеристика	Значение
1	Максимальное входное давление газа, бар	2
2	Максимальное количество устанавливаемых емкостей с образцами, шт.	2 по 12
3	Максимальный диаметр емкости с образцом, мм	В соответствии с размером вставки
4	Фиксатор газораспределительной крышки, тип	Пружинно-прижимной
5	Входная газовая магистраль, внутренний×наружный диаметр, мм	4×6
6	Микрорегулятор давления, тип	Ручной, без сброса давления
7	Наружные диаметры отдувочных капилляров	1/8", 1/16"
8	Материал отдувочных капилляров	Тефлон, SS316*
9	Диапазон рабочих температур, °С	Комнатная +10 ÷ +99,9
10	Точность поддержания температуры в рабочем диапазоне, °С	± 0,1
11	Время выхода на режим, мин., не более	20
12	Материал корпуса термостатируемого блока	Д16Т
13	Питание, напряжение/частота, В/Гц	220/50
14	Потребляемая мощность, ВА	350
15	Температура срабатывания термopедохранителя, не более, °С	110
17	Время непрерывной работы, не менее, ч	8
18	Габаритные размеры:	465 x 190 x 605
19	Масса, не более, кг	5,2

#### 4. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Таблица 2. Комплектация концентратора испарительного ECTS 10\_1

1	Блок испарительного концентратора	1 шт.
2	Сетевой кабель питания	1 шт.
3	Газораспределительная крышка с микрорегулятором давления	1 шт.
4	Цилиндрический адаптер АПВМ.113.003.005 для пробирок с разрезом	6 шт.
5	Штанга с защитными колпачками и фиксаторами в сборе	2 шт.
6	Переходник для газораспределительной крышки**	24 шт.
7	Винт под обратную ферулу 1/4"-28, 1/8" OD	16 шт.
8	Обратная ферула под капилляр 1/8" OD	16 шт.
9	Винт под обратную ферулу 1/4"-28, 1/16" OD	8 шт.
10	Обратная ферула под капилляр 1/16" OD	8 шт.
11	Заглушка 1/4"-28**	24 шт.
12	Капилляр тефлоновый 1/8"ODx1,59 ID мм, 100 мм	20 шт
13	Капилляр сталь SS316 1/16"ODx0,75 мм ID, 100 мм	10 шт
14	Модуль для цилиндрических пробирок*	1 x 12 мест
15	Модуль для пробирок «Эппендорф», 1,5 см <sup>3</sup> *	1 x 12 мест
16	Трубка входной газовой магистрали, 4x6 мм	12 м
17	Переходной фитинг для компрессора с гайкой	1 шт.
18	Руководство по эксплуатации 4215-003.12-81696414 РЭ	1 шт.
19	Упаковка	1 комп.

\* Установлены в прибор

\*\*Могут быть установлены в газораспределительную крышку

**ВНИМАНИЕ!** Испарительный концентратор поставляется в разобранном состоянии.

#### 5. УСТАНОВКА

##### 5.1. Размещение на рабочем месте

Испарительный концентратор размещают в вытяжном шкафу так, чтобы обеспечить свободный доступ к газораспределительной крышке и нагревательным ячейкам и обеспечить возможность доступа к боковой стенке с разъемами и выключателем питания.

**ВНИМАНИЕ!** Не устанавливайте термостатируемый блок в непосредственной близости от емкостей с кислотами и водным аммиаком во избежание контакта агрессивных веществ с металлическими элементами изделия и, как следствие, быстрой коррозии последних.

##### 5.2. Условия окружающей среды

Температура окружающего воздуха должна находиться в пределах от 10 до 30 °С, относительная влажность – от 20 до 90 %.

### 5.3. Требования к электропитанию, заземлению

Подключение к однофазной сети переменного тока осуществляется через розетку с третьим заземляющим контактом. Обязательно наличие заземления, которое подключается на специальный контакт заземления на корпусе испарительного концентратора.

## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 6.1. Сборка термостатируемого блока испарительного концентратора

Испарительный концентратор поставляется в разобранном состоянии.

Для установки опор (ножек) вдвинуть в паз со стороны разъема питания опору, ослабив гайки и избегая перекосов в пазу. Затем передвинуть опору по направляющим примерно до уровня дисплея. Затем зафиксировать опору усилием от руки с обеих сторон гайками.

#### Установка и сборка газораспределительной крышки.

**6.1.1.** Усилием от руки, не снимая колпачковую гайку со штанги, вверните обе штанги с фиксаторами в сборе в резьбовые отверстия блока. Затем ослабьте обе штанги на один оборот, чтобы они свободнее отгибались наружу.

**6.1.2.** Вдвиньте газораспределительную крышку в один из фиксаторов на штанге (для удобства в момент вдвигания первый фиксатор на штанге можно повернуть в сторону)

**6.1.3.** Затем, отгибая вторую штангу, вдвиньте крышку во второй фиксатор.

**6.1.4.** Доверните обе штанги за колпачковую гайку усилием от руки до упора

**6.1.5.** Поднимите газораспределительную крышку в верхнее положение и зафиксируйте ее положение барашками.

*Примечание! Внутри барашка стоит пружина. Для фиксации крышки не нужно прилагать чрезмерных усилий. При постепенном повороте барашка крышку должно «заклинить» на штанге и она перестанет сползать под собственным весом.*

**6.1.6.** Выверните необходимое количество заглушек (если они установлены)

**6.1.7.** Установите отдувочные капилляры нужных диаметров во все свободные переходники и затяните их усилием «от руки»

**6.1.8.** После установки отдувочных капилляров подсоедините трубку входной газовой магистрали.

**ВНИМАНИЕ!** При правильной установке трубка зафиксирована, утечки отсутствуют.

**6.1.9.** Установите соответствующие вкладыши для емкостей с образцами, поместите в них емкости и отрегулируйте высоту газораспределительной крышки так, чтобы отдувочные капилляры располагались не ниже чем в 10–15 мм над уровнем растворителя.

**6.1.10.** Зафиксируйте крышку с помощью регулировочных винтов фиксаторов. Мощность потока отдувочного газа регулируется рукояткой микрорегулятора давления. Для регулировки потока разблокируйте рукоятку, вытянув ее «на себя» до упора и, вращая, установите необходимый поток. Нажав до щелчка на торец рукоятки, зафиксируйте ее.

**6.1.11.** После установки блока необходимо подключить электрические линии к электрической сети 220В/50 Гц.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание поражения электрическим током при установке устройства сетевое питание должно быть отключено.

## 6.2. Подключение входной газовой магистрали

В комплекте поставки содержится переходной фитинг на трубную резьбу 1/4" для присоединения входной газовой магистрали к компрессору с помощью трубки 4x6 мм, также входящей в комплект. Допускается питание испарительного концентратора с использованием иных средств подсоединения, обеспечивающих достаточный поток газа (см. табл. 2) и герметичность на входе в газораспределительную крышку.

## 6.3. Требования к электропитанию, заземлению

Подключение блока к однофазной сети переменного тока осуществляется через розетку с третьим заземляющим выводом.

## 6.4. Настройка прибора

Включите выключатель «сеть» на боковой панели концентратора.

**ВНИМАНИЕ!** Включение испарительного концентратора происходит при нажатии выключателя «сеть». При этом нагрев термостатируемого блока не инициируется.

После прохождения электронного теста на ЖК-дисплее появится следующая информация:

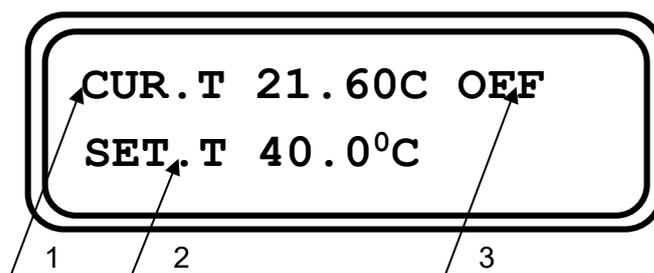


Рис. 4. Вид ЖК-дисплея термостата при включении

1. Текущая температура в блоке
2. Заданная температура в блоке
3. Текущее состояние устройства

В верхней строке отображается текущее значение температуры в термостатируемом блоке, а также статус устройства – включено («ON») или выключено («OFF»). В нижней строке представлено заданное значение температуры.

**ВНИМАНИЕ!** После выключения сетевого питания (выключатель «сеть») в памяти прибора сохраняется последнее заданное значение температуры, которое отображается при следующем включении.

Для установки задаваемой температуры нажимайте кнопки «<» или «>» (см. рис. 3) до тех пор, пока необходимое значение не появится в нижней строке дисплея.

Изменение задаваемой температуры возможно также осуществлять непосредственно во время нагрева.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 7.1. Порядок работы с испарительным концентратором

Включите блок выключателем «Сеть», расположенным на боковой панели устройства. После прохождения электронного теста на ЖК-дисплее появятся значения текущей и заданной температуры (см. рис. 4).

Установите необходимую температуру в соответствии с п. 6.4. Если необходимое значение температуры не отличается от последнего заданного, дополнительная установка температуры не требуется – устройство при выключении питания запоминает последнюю по времени установку.

Установите, если необходимо, вкладыши для емкостей с образцами в соответствующие места нагреваемой станины.

Поместите емкости с образцом во вкладыши.

Ослабив регулировочные винты фиксаторов, аккуратно опустите крышку с отдувочными капиллярами так, чтобы концы капилляров находились в 10–15 мм над уровнем растворителя. Снова зафиксируйте крышку винтами.

Плавно увеличивая поток газа с помощью рукоятки микрорегулятора давления, установите необходимый поток газа.

Включите нагрев блока однократным нажатием на клавишу «Пуск». После того как испарительный концентратор нагревается до заданной температуры, включается светодиод «готовность».

**ВНИМАНИЕ!** Резкое увеличение интенсивности потока газа, проходящего через отдувочные капилляры, может привести к выбросу образца из емкости.

Когда необходимая степень выпаривания (концентрирования) достигнута, перекройте поток газа рукояткой микрорегулятора давления, ослабьте регулировочные винты фиксаторов, поднимите газораспределительную крышку и затяните винты фиксаторов крышки. После чего извлеките емкости с образцами.

Прорези во вкладышах позволяют визуально контролировать скорость испарения в случае, когда уровень жидкости ниже верхнего края вкладыша.

По окончании работы выключите испарительный концентратор (выключатель «Сеть» на боковой панели блока).

### 7.2. Особенности работы с испарительным концентратором

При температуре окружающей среды +25 °С время выхода устройства на режим при необходимости его нагрева составляет не более 20 минут.

**ВНИМАНИЕ!** Реальная температура образца (растворителя) несколько ниже текущей температуры, отображаемой на дисплее, и зависит от его физико–химических свойств, объема образца, типа емкости для образца и плотности контакта между станиной (вкладышем) и емкостью.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Испарительный концентратор относится к разряду необслуживаемых устройств и не требует специального обслуживания в течение всего срока эксплуатации (7 лет).

При необходимости замены отдувочных капилляров (при их загрязнении или повреждении) необходимо вывернуть использованные капилляры и установить новые. Отдувочный капилляр является расходным материалом.

Ферулы можно использовать многократно.

Прибор не требует специальных мер по консервации.

Транспортировка испарительного концентратора должна осуществляться согласно ТУ 4215-003.12-81696414 в упаковке фирмы-производителя или в упаковке, удовлетворяющей нормам ТУ 4215-003.12-81696414.

## 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 3. Возможные неисправности испарительного концентратора и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина		Способ устранения
1. При включении питания не загорается ЖК-дисплей	1.1. Не подается напряжение	1.1.1. Нет напряжения в сети или не подключен сетевой кабель	1.1.1.1. Обеспечьте напряжение в сети или подключите кабель
2. При включении прибора на дисплее отображается значение текущей температуры, не соответствующее действительности, например «CUR.T 492,5»	2.1. Отсутствие контакта с термодатчиком в блоке	2.1.1. Обрыв контакта внутреннего кабеля	2.1.1.1. Обратитесь в сервисную службу
		2.1.2. Неисправность термодатчика	Обратитесь в сервисную службу
3. После достижения заданной температуры длительное время не происходит ее стабилизация	3.1. Недостаточная термоизоляция термостатируемого блока	3.1.1. Термостатируемый блок расположен на сквозняке	3.1.1.1. Переместите термостатируемый блок в зону, защищенную от циркуляции потоков воздуха
		3.1.1.2. Обратитесь в сервисную службу	
4. Утечка газа (воздуха) из соединений	4.1. Недостаточная герметизация соединений	4.1.1. Плохо затянут микрорегулятор давления в газораспределительной крышке	4.1.1.1. Затяните соединение или замените уплотнительное кольцо
		4.1.2. Не до упора вставлена трубка входной газовой магистрали	4.1.2.1. Извлеките и заново вставьте до упора трубку
5. Микрорегулятор давления не перекрывает полностью поток газа	5.1. Неисправен микрорегулятор давления	5.1.1. Износ уплотнений	5.1.1.1. Обратитесь в сервисную службу
6. Отображается текущая температура, при нажатии на кнопку «Пуск» статус переходит в состояние «ON», но нагрева не происходит	6.1. Нет контакта с нагревательными элементами	6.1.1. Обрыв цепи внутри термостатируемого блока	6.1.1.1. Обратитесь в сервисную службу
			6.1.1.2. Обратитесь в сервисную службу