

# ТЕРМОМЕТР СТЕКЛЯННЫЙ РТУТНЫЙ МАКСИМАЛЬНЫЙ ТИПА СП-83

## Руководство по эксплуатации

Руководство предназначено для использования при эксплуатации термометра стеклянного ртутного максимального типа СП-83.

Перед применением термометра для измерения температуры необходимо изучить данное руководство по эксплуатации и четко представлять последовательность операций, проводимых с термометром при измерениях.

### ОПИСАНИЕ И РАБОТА

#### 1. Назначение изделия

1.1. Термометр типа СП-83 предназначен для измерения температуры в глубоких и сверхглубоких разведочных нефтяных и газовых скважинах, а также для измерения максимальной температуры в дезинфекционных камерах и сушильных шкафах за определенный промежуток времени.

1.2. Возможность применения термометра в других отраслях промышленности и сельского хозяйства определяется потребителем с учетом технических характеристик термометра и особенностей его эксплуатации.

#### 2. Технические характеристики

2.1. Термометр типа СП-83 относится к термометрам максимальным полного погружения со вложенной шкалой.

2.2. По диапазону измеряемой температуры термометр изготавливается двух исполнений: от 50 до 250°C и от 20 до 220°C.  
Цена деления шкалы 1°C.

2.3. Пределы допускаемой погрешности термометра:

Диапазон измеряемых температур, °C	Пределы допускаемой погрешности, °C
от 20 до 100	± 1
св. 100 до 200	± 2
св. 200 до 250	± 3

2.4. Термометрическая жидкость в термометре - ртуть.

#### 3. Устройство и работа

3.1. Термометр является прибором стеклянным, поэтому требует осторожного обращения с ним. Имеет корпус с установленной в нем шкалой из стекла молочного цвета и резервуар со ртутью.

3.2. Для выполнения максимальных свойств в трубке капиллярной создан вакуум, а в месте перехода резервуара в капиллярную трубку находится верхняя часть стеклянного штифта, которая и создает условия для разрыва столбика ртути. Основание штифта впаяно в дно резервуара.

3.3. При достаточно быстром охлаждении термометра, после его удаления из измеряемой среды, происходит разрыв ртути на расстоянии примерно 5 мм от резервуара, на верхней части штифта. При этом ртуть в шкальной части капиллярной трубки остается неподвижной и позволяет отсчитать максимальную температуру измеряемой среды за определенный промежуток времени.

#### 4. Использование термометра

4.1. Перед применением термометра необходимо убедиться в отсутствии разрывов столбика ртути, находящегося в шкальной части капиллярной трубки.

Если такие разрывы имеются, они не являются браком. Соединение их проводится переворачиванием термометра резервуаром вверх. Переворачивание необходимо проводить до полного устранения разрывов. При этом столбик ртути должен свободно передвигаться до конца капиллярной трубки.

Разрыв столбика ртути, находящийся между резервуаром и коленом трубки (под нижней частью шкалы), является конструктивным элементом. Его соединять не нужно!

4.2. В связи с тем, что термометр стеклянный ртутный максимальный в процессе подъема испытателей пластов по стволу скважины подвергается толчкам и встряхиваниям, рекомендуется в один испытатель пластов вставлять не менее трех термометров. Замер температуры пласта считать достоверным только в том случае, если после введения поправок в снятые отсчеты по трем термометрам разница между показаниями у термометров не будет превышать 1°C. В случае значительного расхождения в показаниях термометров замер следует повторить. Термометры держать в измеряемой среде не менее 10 минут.

4.3. Перед проведением отсчетов по термометрам необходимо снова убедиться в отсутствии разрывов столбика ртути. При наличии разрывов процедуру соединения разрывов по п. 4.1. проводить осторожно, без встряхиваний.

4.4. Отсчеты температуры производить при вертикальном положении термометров резервуаром вниз, через 20 минут, не менее, после изъятия их из испытателя пластов. Время необходимо для того, чтобы термометры приняли температуру окружающего воздуха. Необходимо исключить влияние на термометры постоянных источников тепла (солнечная радиация, нагревательные приборы и т. п.). После снятия отсчетов по термометрам необходимо замерить температуру окружающей среды (воздуха) каким-либо вспомогательным термометром.

4.5. Если температура окружающей среды (воздуха) отличается от  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ , в отсчеты вносят поправку на температуру окружающей среды для каждого термометра по формуле:

$$\Delta t = 0,00016 (20 - t) \cdot n,$$

где  $t$  - температура окружающей среды (воздуха);

$n$  - емкость капилляра термометра от штифта до температурной отметки измеряемой температуры.

Емкость капилляра  $n$  подсчитывается по формуле:

$$n = N (t_{\text{в.о.}} - t_0),$$

где  $N$  - емкость капилляра от штифта до верхней оцифрованной отметки шкалы. Указывается в паспорте на максимальный термометр;

$t_{\text{в.о.}}$  - верхняя оцифрованная отметка шкалы;

$t_0$  - отсчитанная температура по максимальному термометру.

Подсчитанные по этой формуле поправки алгебраически прибавить к отсчетам по каждому термометру.

4.6. В паспорте на максимальный термометр указывается суммарная поправка с учетом понижения столбика ртути от воздействия температуры окружающей среды (воздуха) после извлечения термометров из скважины. Эта поправка также используется при подсчете действительной температуры в скважине.

4.7. Пример подсчета для одного термометра:

После извлечения термометра максимального из скважины и выдержки его при температуре окружающей среды в течение 20 мин. отсчет равен  $141,2^\circ\text{C}$ . Температура окружающей среды (воздуха) по вспомогательному термометру равна  $42^\circ\text{C}$ . Емкость капилляра от штифта до верхней оцифрованной отметки по паспорту на термометр:

$$N = 280^\circ\text{C}$$

$$\text{тогда } n = 280 - (220 - 141,2) = 201,2^\circ\text{C},$$

где  $t_{\text{в.о.}} = 220^\circ\text{C}$  - верхняя оцифрованная отметка шкалы термометра с диапазоном измерения от  $20$  до  $220^\circ\text{C}$

$$\Delta t = 0,00016 (20 - 42) \cdot 201,2 = -0,7^\circ\text{C}.$$

Отсчет с поправкой на температуру окружающей среды равен:

$$141,2 + (-0,7) = 140,5^\circ\text{C}.$$

В паспорте на термометр приведены суммарные поправки с понижением при  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ :

Поверяемые отметки, $^\circ\text{C}$	50	100	150	200
Суммарные поправки, $^\circ\text{C}$	+ 0,3	+ 1,5	+ 3,2	+ 5,8

Путем линейного интерполирования находим значение поправки для температуры  $140,5^\circ\text{C}$ . Поправка равна  $2,9^\circ\text{C}$ .

Действительная температура в скважине по данному термометру равна:

$$140,5 + 2,9 = 143,4^\circ\text{C}.$$

Среднее значение действительной температуры по трем термометрам является уточненным значением действительной температуры в скважине.

4.8. Термометрами данного типа, одним или тремя, можно пользоваться для измерения максимальной температуры за данный промежуток времени в различном оборудовании промышленности или сельского хозяйства с обязательным проведением подсчета действительной температуры по методике п. 4.7. В том случае, если термометр погружен не полностью, а до отсчитываемой температурной отметки, и отсчет температуры проводится немедленно, после замера в отсчет вводятся только фактические поправки, приведенные в паспорте для проверяемых отметок.

## 5. Маркировка

5.1. Маркировка нанесена на лицевой и обратной стороне шкальной пластины термометра. На лицевой стороне в верхней части шкалы нанесены: обозначение градуса Цельсия « $^\circ\text{C}$ » и заводской номер термометра, который заносится в паспорт.

5.2. На обратной стороне шкальной пластины слева направо нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя, надпись «Максимальный», тип термометра.

## 6. Утилизация

6.1. Термометрическая жидкость ртуть - вещество 1 класса опасности по ГОСТ 12.1.005.

В случае боя термометра рассыпанную ртуть собрать медной лопаточкой, обработанной предварительно в азотной кислоте или ватой, смоченной раствором калия марганцевокислого (марганцовки).

Ртуть временно хранить под слоем воды высотой не менее 5 см, т. к. открытая ртуть испаряется и загрязняет воздух. Особенно сильное испарение происходит при температуре выше  $20^\circ\text{C}$ .

6.2. Термометры, не пригодные к эксплуатации по различным причинам или разбитые, утилизировать следующим образом:

- собрать и хранить рассыпавшуюся ртуть в соответствии с п. 6.1. настоящего руководства. Стеклобой без ртути утилизировать в соответствии с руководством, действующим в организации-потребителе термометров стеклянных;

- термометры, не пригодные к эксплуатации, стеклобой с остатками ртути и собранную ртуть сдать в установленном порядке в специализированную организацию, занимающуюся приемом, складированием и утилизацией веществ, загрязняющих окружающую среду.