ГОСТ 28361—89
(МЭК 379—87)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ АККУМУЛЯЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ БЫТОВЫЕ

МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 11—2004

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

УДК 696.48-182.2.001.4:006.354 Группа Е75

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ АККУМУЛЯЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ БЫТОВЫЕ

Методы функциональных испытаний

ГОСТ 28361—89

(МЭК 379—87)

Electric storage water-heaters for household purposes. Methods for measuring the performance

МКС 91.140.65
97.040.50
ОКП 34 6841

Дата введения 01.01.91

1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на электрические аккумуляционные водонагреватели для бытового применения.

Стандарт не распространяется на:

водонагреватели, использующие другие виды энергии (например, солнечную энергию);

водонагреватели, которые имеют более одного нагревательного объема;

водонагреватели без термоизоляции.

2. ЦЕЛЬ

Целью настоящего стандарта является определение основных рабочих характеристик аккумуляционных электрических водонагревателей, представляющих интерес для потребителя, и описание стандартных методов измерения этих характеристик.

В настоящем стандарте не устанавливаются технические требования и требования безопасности.

3. ТЕРМИНЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗНАЧЕНИЯ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

3.1. **Аккумуляционный водонагреватель** — водонагреватель, предназначенный для нагревания воды в термически хорошо изолированном резервуаре, для продолжительного хранения нагретой воды, снабженный устройством регулирования температуры.

4. ТЕРМИНЫ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ (см. черт. 1)

4.1. **Закрытый водонагреватель** — водонагреватель, сконструированный для работы под давлением водопроводной сети, поток воды регулируется одним или несколькими вентилями на сливной системе.

4.2. **Водонагреватель, питаемый от отдельного резервуара** — водонагреватель, питаемый от отдельного резервуара с входным отверстием, открытым в атмосферу, и смонтированный так, чтобы расширяющаяся вода могла вернуться в подающую систему; отведение горячей воды регулируется одним или более вентилями в сливной системе.

4.3. **Водонагреватель со свободным сливом** — водонагреватель, в котором поток воды регулируется вентилем на входной трубе и расширяющаяся вода вытекает через выходную трубу.

4.4. **Вентилируемый водонагреватель** — водонагреватель, открытый в атмосферу так, чтобы при любых условиях эксплуатации давление воды не отличалось от атмосферного.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1990
© Стандартинформ, 2006

4.5. **Водонагреватель со встроенным резервуаром** — водонагреватель, резервуар которого является его составной частью.

5. ТЕРМИНЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК

5.1. **Номинальная вместимость** — объем воды, указанный изготовителем на водонагревателе.

5.2. **Номинальная потребляемая мощность** — электрическая потребляемая мощность, указанная изготовителем на водонагревателе.

5.3. **Постоянные суточные потери** —потребляемая суточная энергия водонагревателя, наполненного водой и подключенного к электрической сети после достижения установившегося теплового состояния без расхода горячей воды.

5.4. **Номинальное напряжение** — напряжение (для трехфазного питания напряжение между фазами), указанное изготовителем на водонагревателе.

6. ОБОЗНАЧЕНИЯ

В настоящем стандарте используются следующие обозначения:

A — погрешность шкалы терморегулятора, K (п. 18);

E — потребляемая суточная энергия, кВт · ч/сут (п. 14);

F_m — коэффициент перемешивания, % (п. 17);

Q_{pr} — постоянные суточные потери, кВт · ч/сут (п. 14);

t_R — время повторного нагревания воды, мин (п. 16);

$t_{R,\,50}$ — время повторного нагревания воды до повышения температуры на 50 K, мин (п. 16);

Θ — установленное значение температуры настройки терморегулятора, °С (пп. 11 и 18);

$\Delta\Theta$ — периодические колебания температуры (дифференциал терморегулятора), °С (п. 19);

Θ_{amb} — температура окружающей среды, °С (п. 8);

Θ_C — температура холодной воды, °С (пп. 8 и 15);

Θ_{Ai} — температура воды после выключения терморегулятора, °С (пп. 10 и 14);

Θ_A — средняя температура воды после выключения терморегулятора, °С (пп. 10 и 14);

Θ_{Ei} — температура воды после включения терморегулятора, °С (пп. 10 и 14);

Θ_E — средняя температура воды после включения терморегулятора, °С (пп. 10 и 14);

Θ_M — средняя температура воды без отвода воды, °С (пп. 10 и 14);

Θ'_P — средняя температура для определения Θ_P, °С (пп. 10 и 15);

Θ_P — средняя температура воды при определении объема нагретой воды, °С (п. 15);

Θ_R — температура воды после повторного нагревания, °С (п. 16);

Θ_W — средняя температура сливаемой воды без наполнения, °С (пп. 16 и 17).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПЫТАНИЙ

Потребительские свойства водонагревателей определяют следующими испытаниями:

проверкой фактической емкости (п. 13);

определением постоянных суточных потерь (п. 14);

определением объема нагретой воды (п. 15);

определением времени повторного нагрева воды (п. 16);

определением коэффициента перемешивания (п. 17);

определением погрешности шкалы терморегулятора (п. 18);

определением периодических колебаний температуры (дифференциала терморегулятора (п. 19).

График измерений приведен в приложении, черт. 4.

8. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Если нет других указаний, то испытания проводят при следующих условиях:

в помещении без сквозняка;

при температуре окружающей среды $\Theta_{amb} = (20 \pm 2)$ °С.

Температуру окружающей среды определяют на уровне половины высоты водонагревателя в нескольких точках, лежащих на середине расстояния между водонагревателем и стенами помещения, или на расстоянии 1 м от водонагревателя в зависимости от того, какое расстояние меньше;

при относительной влажности окружающей среды не более 85 %.

Температуру и относительную влажность определяют в установившемся тепловом состоянии, а не в момент выхода нагретой воды из водонагревателя;

при номинальной потребляемой мощности.

Измерения не проводят, если в нагретом состоянии напряжение, необходимое для обеспечения номинальной потребляемой мощности, отличается более чем на 5 % от номинального напряжения;

при номинальной частоте, если она влияет на результаты измерений;

на водонагревателях, установленных по п. 9 и снабжаемых водой от источника, который дает практически постоянное давление при температуре холодной воды $\Theta_C = (15 \pm 2)$ °С и при условиях, указанных в инструкции изготовителя;

при настройке терморегулятора, как указано в п. 11.

9. МОНТАЖ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ

Водонагреватель, предназначенный для установки на стене, устанавливают на перегородке или панели на расстоянии не менее 150 мм от любой стены.

Водонагреватель располагают так, чтобы оставалось свободное пространство:

не менее 250 мм — сверху и снизу;

не менее 700 мм — с боков и спереди.

Водонагреватели, предназначенные для установки на полу, устанавливают на полу или на подставке, поставляемой с водонагревателем. Допускается использовать искусственный пол, если это необходимо для облегчения измерения.

Встраиваемые водонагреватели устанавливают в соответствии с инструкцией изготовителя.

10. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАПАСЕННОЙ ВОДЫ

10.1. Температуру воды измеряют без отвода воды с помощью термопар. Термопары располагают внутри верхней части резервуара. На металлических резервуарах термопары могут быть установлены на внешней поверхности резервуара (см. черт. 3).

Среднюю температуру воды после выключения терморегулятора (Θ_A) определяют как среднеарифметическое n измеренных температур воды (Θ_{Ai}), которые измеряют в момент каждого выключения терморегулятора и вычисляют по формуле

$$\Theta_A = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \Theta_{Ai}}{n}.$$

Среднюю температуру воды после включения терморегулятора (Θ_E) определяют как среднеарифметическое n измеренных температур воды Θ_{Ei}, которые измеряют после каждого включения терморегулятора и вычисляют по формуле

$$\Theta_E = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \Theta_{Ei}}{n}.$$

10.2. Измерение температуры нагретой воды проводят при непрерывно вытекающей воде с точностью ± 0,5 К. Прибор, используемый для измерения, должен показывать температуру быстро и точно в любом положении.

Измерение температуры осуществляют непрерывно или через равные промежутки времени во время слива, например 10 показаний при 5 %, 15 % и т. д. номинальной емкости.

При резком понижении температуры воды необходимы дополнительные измерения для правильного определения средней температуры Θ'_P.

Примечание. Пример испытательного прибора для измерения температуры приведен в приложении, черт. 2.

11. НАСТРОЙКА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА

Терморегулятор, если настройка его возможна у потребителя, регулируют так, чтобы средняя температура воды Θ_M, измеренная по п. 14, составляла (65 ± 3) °С.

Настройку оставляют неизменной во время всех испытаний. Если терморегулятор имеет шкалу с маркировкой температуры, то значение температуры Θ записывают в протоколе испытаний.

Если настройка терморегулятора у потребителя невозможна, то испытания проводят при таком значении температуры, которое соответствует состоянию поставки.

(Поправка).

12. ИЗМЕРЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Потребляемую электрическую энергию измеряют при помощи ваттметра и записывают в киловатт-часах, округляя до 0,01 кВт · ч.

13. ПРОВЕРКА ФАКТИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ

Водонагреватель наполняют водой обычным способом. Затем воду спускают через входное отверстие или, если это невозможно, через сливное отверстие.

В объем спущенной воды не входит вода, содержащаяся в отдельном резервуаре водонагревателя, питаемого от отдельного резервуара.

14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ СУТОЧНЫХ ПОТЕРЬ

Водонагреватель наполняют холодной водой, затем включают для работы в течение нескольких циклов срабатывания терморегулятора до достижения установившегося теплового состояния.

Потребляемую энергию E_1 измеряют в течение времени t_1 за период не менее чем 48 ч, причем начало и конец измерения должны быть в момент выключения терморегулятора. Температуру воды измеряют как при каждом включении терморегулятора (Θ_{Ei}), так и при каждом выключении терморегулятора (Θ_{Ai}) с помощью термопар, установленных по п. 10.1.

Потребляемую суточную энергию (E), кВт · ч/сут, вычисляют по формуле

$$E = \frac{E_1 \cdot 24}{t_1}.$$

Среднюю температуру воды (Θ_M), °С, вычисляют по формуле

$$\Theta_M = \frac{\Theta_A + \Theta_E}{2},$$

где Θ_A и Θ_E вычисляют по п. 10.1.

Постоянные суточные потери (Q_{pr}), кВт · ч/сут, с учетом превышения температуры на 45 К вычисляют по формуле

$$Q_{pr} = \frac{45}{\Theta_M - \Theta_{атв}} \cdot E.$$

Результаты вычислений округляют до 0,1 кВт · ч/сут.

15. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА НАГРЕТОЙ ВОДЫ

Непосредственно после измерения по п. 14 водонагреватель выключают из сети после срабатывания терморегулятора и количество воды, равное номинальной емкости, непрерывно спускают через сливное отверстие с постоянным заполнением холодной водой.Слив воды постоянно регулируют с помощью входного крана у водонагревателей со свободным сливом или с помощью сливного крана у других типов водонагревателей.

Скорость слива воды должна быть:

2 л/мин — для водонагревателей с номинальной емкостью менее 10 л;

5 л/мин — для водонагревателей с номинальной емкостью от 10 л до 50 л;

10 л/мин — для водонагревателей с номинальной емкостью от 50 л до 200 л;

5 % номинальной емкости в минуту — для водонагревателей с номинальной емкостью более 200 л.

Температуру измеряют, как указано в п. 10.2, и определяют среднюю температуру вытекающей воды Θ'_P.

Среднюю температуру воды (Θ_P), °С, вычисляют по формуле

$$\Theta_P = 50 \frac{\Theta'_P - \Theta_C}{\Theta_A - \Theta_C} + 15.$$

Объем нагретой воды записывают как фактическую емкость в литрах, при температуре °С.

16. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПОВТОРНОГО НАГРЕВА ВОДЫ

Непосредственно после определения Θ_P по п. 15:

водонагреватель включают в электрическую сеть;

определяют время нагрева t_R от включения до первого срабатывания терморегулятора, если температура воды после повторного нагревания Θ_R, измеренная по п. 10.1, отличается от Θ_A не более чем на 10 К.

Время повторного нагревания воды от 15 °С до 65 °С ($t_{R,\ 50}$) в часах и минутах вычисляют по формуле

$$t_{R,\ 50} = t_R \cdot \frac{50}{\Theta_R - \Theta_C}.$$

После этого:

водонагреватель отключают от электрической сети и прекращают подачу воды;

нагретую воду отводят через впускное отверстие, но если это невозможно, то воду удаляют через сливной кран;

измеряют и записывают среднюю температуру воды при сливе без наполнения холодной водой Θ_W.

17. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

Коэффициент перемешивания F_m определяют сравнением средней температуры воды при наполнении холодной водой (Θ_P) и без наполнения холодной водой (Θ_W).

Коэффициент перемешивания (F_m), %, вычисляют по формуле

$$F_m = \frac{\Theta_W - \Theta_P}{\Theta_W} \cdot 100.$$

18. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ШКАЛЫ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА

Измерение проводят только на терморегуляторах, настройка которых может проводиться потребителем и с открытой шкалой.

Погрешность шкалы A определяют как разницу между установленным значением шкалы и средней температурой воды по формуле

$$A = \Theta - \Theta_M.$$

19. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ (ДИФФЕРЕНЦИАЛ)

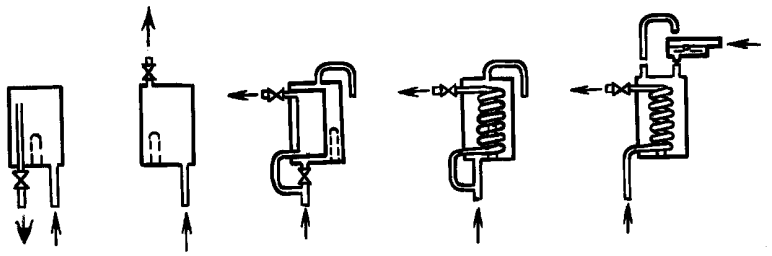
Периодические колебания температуры ($\Delta\Theta$), °С, терморегулятора определяют по формуле

$$\Delta\Theta = \Theta_A - \Theta_E.$$

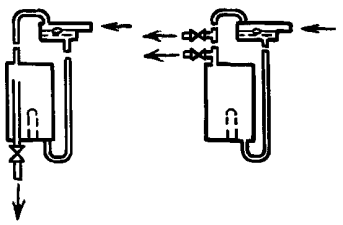
ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

СХЕМЫ АККУМУЛЯЦИОННЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

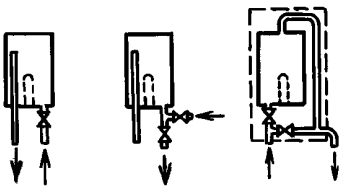
Закрытые водонагреватели (п. 4.1)



Водонагреватели, питаемые от отдельного резервуара (п. 4.2)



Водонагреватели со свободным сливом (п. 4.3)

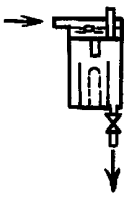


Черт.1. Лист 1

Вентилируемый водонагреватель (п. 4.4)

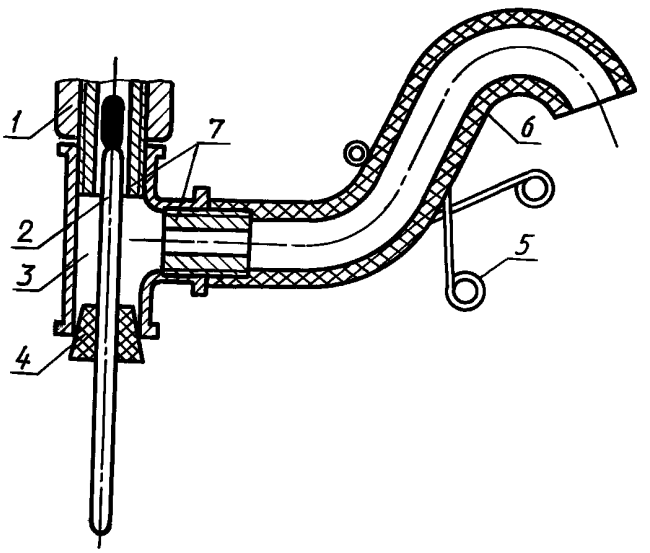


Водонагреватель со встроенным резервуаром (п. 4.5)



Черт. 1. Лист 2

Прибор для измерения температуры

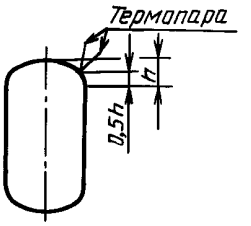


1 — точка слива воды из водонагревателя; *2* — термометр; *3* — т-образная труба; *4* — резиновая пробка; *5* — зажим; *6* — резиновый трубопровод; *7* — ниппель

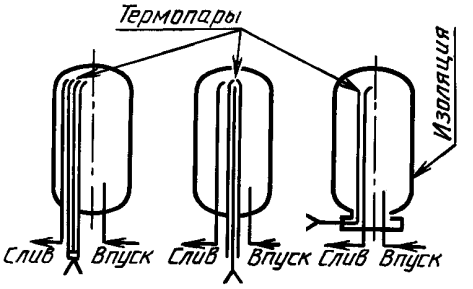
Черт. 2

Расположение термопар при измерении температуры воды

Измерение на внешней поверхности резервуара

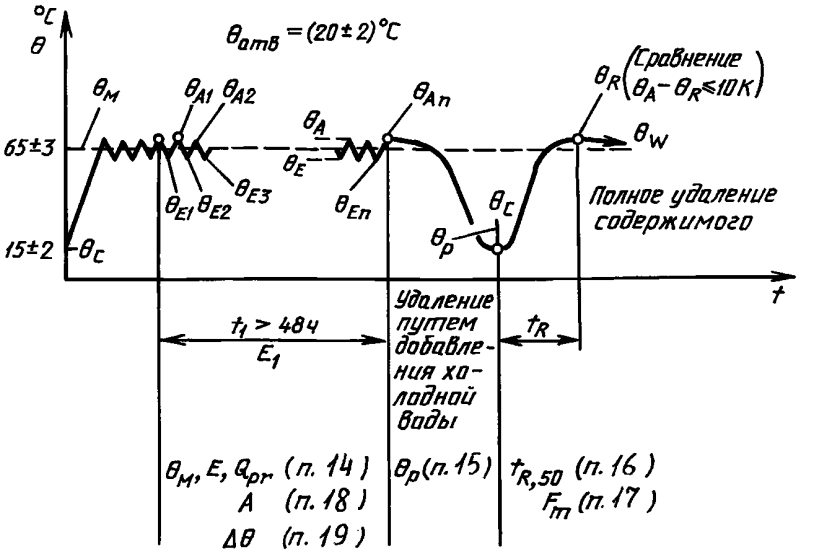


Измерение на внутренней поверхности резервуара



Черт.3

График измерения температуры для аккумуляционных водонагревателей



Черт.4

ПРИЛОЖЕНИЕ. **(Поправка).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности СССР**

2. **Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 07.12.89 №3590 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 28361—89, в качестве которого непосредственно применен международный стандарт Международной электротехнической комиссии МЭК 379—87, с 01.01.91**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ИЗДАНИЕ (ноябрь 2005 г.) с Изменением № 1*, утвержденным в апреле 1990 г. (ИУС 8—90), Поправкой (ИУС 3—91)**

---

* Изменение №1 состоит в дополнении обозначения стандарта СТ СЭВ 3692—89.

Редактор *Л.А. Шебаронина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 28.11.2005. Подписано в печать 22.12.2005. Формат 60 × 84 $^1/_8$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд.л. 0,80. Тираж 130 экз. Зак. 965. С 2259.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип.«Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru