

5.1 Поправочные коэффициенты для расчета баков

► Определение размеров баков-водонагревателей фирмы Будерус может происходить с различных точек зрения, но ориентироваться надо на условия их эксплуатации.

Кроме того нужно учитывать необходимость в длительной работе (длительной мощности) по нагреву горячей воды: требуется ли она постоянно или временно, а также проверять, нужно ли аккумулировать большой объем горячей воды для покрытия пиковой нагрузки.

5.1.1 Покрывание потребности за счет длительной мощности

Расчет баков-водонагревателей происходит с помощью диаграмм длительной мощности (→ стр. 49), если запрос на максимальную длительную мощность горячей воды поступает постоянно или временно. Среди нижеуказанных параметров должны быть известны, как минимум, три:

- Длительная мощность по горячей воде
- Температура подающей линии воды в греющем контуре
- Разница температур воды в греющем контуре
- Температура горячей воды на выходе (40 °C - 65 °C при температуре холодной воды на входе 10 °C)
- Потери давления в греющем контуре

5.1.2 Покрывание потребности за счет аккумулирования воды для пикового водоразбора

Объемный поправочный коэффициент y

Номинальный объем бака-водонагревателя должен быть выше, чем требуемая емкость. 100%-ный нагрев всей воды в баке до заданной температуры невозможен (→ стр. 61). Располагаемый объем воды в баке, нагретый до заданной температуры, может быть посчитан по данным, приведенным в таблице 147/1.

Бак - водонагреватель Logalux	Объемный поправочный коэффициент y
SU (вертикальный)	0,94
ST (горизонтальный)	0,96
LT (горизонтальный)	0,96
LT >400 (горизонтальный)	0,90

147/1 Объемный поправочный коэффициент y для времени отбора от 15 до 20 минут; при более коротком времени водоразбора коэффициент уменьшить на 0,05

Поправочный коэффициент теплопередачи x

► При пиковых водоразборах, которые повторяются через определенные интервалы времени, для прогрева бака-водонагревателя определяющим параметром является эффективная длительная мощность Q_{eff} (= подводимая мощность).

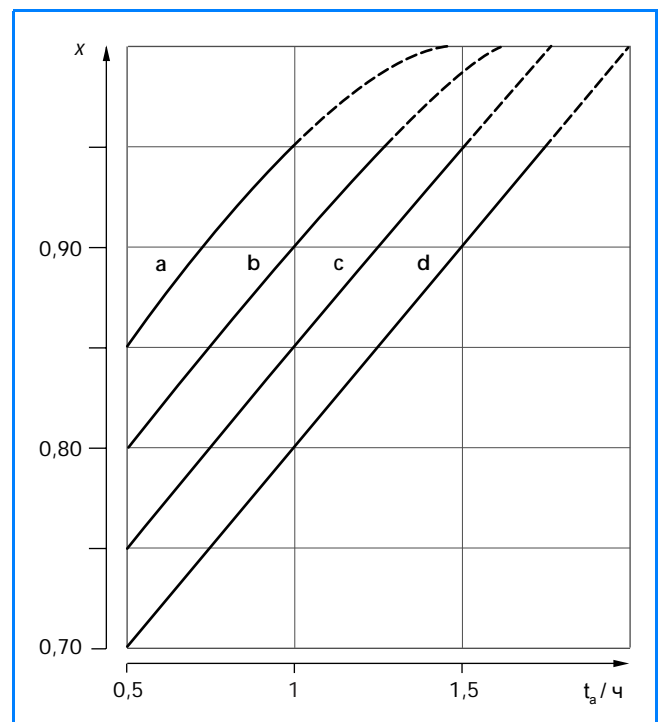
Поправочный коэффициент, действующий для емкостных водонагревателей x (→ стр. 61), делает возможным определение эффективной длительной мощности Q_{eff} с учетом времени разогрева, когда в процессе разогрева не происходит потребления.

Экспликация

t_a Время разогрева
 x Поправочный коэффициент теплопередачи

Графики

- a Температура воды в обратной линии греющего контура **выше**, чем заданная температура воды в баке 60 °C при длительной мощности и разнице температур в контуре горячей воды 10/60 °C
- b То же, что a, только разнице температур 10/45 °C
- c Температура воды в обратной линии греющего контура **ниже**, чем заданная температура воды в баке 60 °C длительной мощности и разнице температур в контуре горячей воды 10/60 °C
- d То же, что c, только длительная мощность при разнице температур 10/45 °C



147/2 Поправочный коэффициент теплопередачи x

5.2 Коэффициент потребления для жилых зданий

Коэффициент потребления N показывает, сколько „стандартных квартир“ находится в жилом здании. Он определяется с учетом DIN 4708-2. Большую помощь оказывает таблица для расчета „Потребность в горячей воде в квартирах с центральным теплоснабжением“.

Зная коэффициент потребления, можно по таблицам с рабочими характеристиками определить требуемый размер бака и соответствующую ему длительную мощность.

5.2.1 Ориентировочные данные для определения потребления горячей воды в жилых зданиях

Количество комнат и коэффициент загрузки

Количество комнат g соответствует количеству спален, жилых комнат и гостиных одной квартиры. Вспомогательные помещения: кухня (сюда не относятся кухни, объединенные с комнатой), прихожая, коридор, ванная комната и кладовка не учитываются.

Коэффициент загрузки p характеризует потребность в горячей воде фактически проживающих в одной квартире людей. Если данные о фактически проживающих в квартире получить невозможно, то из таблицы 148/1 можно взять среднее значение.

Количество комнат g	Коэффициент загрузки p
1	2,0 ¹⁾
1 ½ ²⁾	2,0
2	2,0
2 ½	2,3
3	2,7
3 ½	3,1
4	3,5
4 ½	3,9
5	4,3
5 ½	4,6
6	5,0
6 ½	5,4
7	5,6

148/1 Коэффициенты загрузки квартир как ориентировочные значения для заполнения таблицы 151/1

- 1) Коэффициент загрузки $p = 2,5$, если преимущественно имеются 1- и/или 2-комнатные квартиры
- 2) К ½ комнаты относится жилая прихожая или зимний сад

Учет фактического числа точек водоразбора горячей воды

Согласно DIN 4708 в общем случае в расчет принимается только наибольший потребитель для расчета бака-водонагревателя.

Если имеется только одна душевая кабина, то для нее надо принимать такое же значение, как для ванны. Такие потребители, как умывальник, биде и кухонная мойка в общем случае не учитываются.

При этом имеются два варианта санитарно-технического оснащения квартиры: стандартная комплектация (→ 149/1) и комфортная комплектация (→ 149/2).

► Для точек водоразбора на ванне и других установках, расходы в которых отличаются от значений, приведенных в таблице 150/1, теплотребность на точку водоразбора w_v в Втч нужно рассчитывать отдельно и внести затем в таблицу для расчета 151/1.

Действует формула 163/3. Пользуясь обозначениями из таблицы для расчета и значениями из таблицы 150/1:

$$w_v = V_E \cdot \Delta\theta \cdot c$$

Разница температур $\Delta\theta$ принимается равной 35 К.

Точки водоразбора горячей воды в квартирах со стандартной комплектацией санитарно-техническими приборами

Помещение	Оснащение	При определении потребления следует учитывать
Ванная комната	Ванна, DIN 4475-E (1600 ? 700 мм), 140 л или Душевая кабина со смесителем и стандартным душем	Ванна, DIN 4475-E (1600 ? 700 мм), 140 л Ванна, DIN 4475-E (1600 ? 700 мм), 140 л
	1 умывальник	(не учитывается)
Кухня	1 кухонная мойка	(не учитывается)

149/1 Учет точек водоразбора горячей воды в квартирах со стандартной комплектацией санитарно-техническими приборами для определения их общего количества z (\rightarrow 151/1) и теплопотребности на точку водоразбора w_v (\rightarrow 150/1)

Точки водоразбора горячей воды в квартирах с комфортной комплектацией санитарно-техническими приборами¹⁾

Помещение	Оснащение	При определении потребления следует учитывать
Ванная комната	Ванна ²⁾	что имеется, по табл. 150/1, пункты 2-4
	Душевая кабина	что имеется, вкл. возможное дополнительное оборудование по таблице 150/1, пункты 5-7 если компоновка такова, что возможно их одновременное использование ³⁾
	Умывальник	(не учитывается)
	Биде ⁴⁾	(не учитывается)
Кухня	Кухонная мойка	(не учитывается)
Комната для гостей	Ванна	что имеется на одну комнату для гостей по таблице 150/1, пункты 1-4 с 50 % теплопотребностью на одну точку w_v
	или душевая кабина	что имеется, вкл. возможное дополнительное оборудование по таблице 150/1, пункты 5-7 со 100 % теплопотребностью на одну точку w_v
	Умывальник	со 100 % теплопотребностью на одну точку по таблице 150/1 ⁵⁾
	Биде	со 100 % теплопотребностью на одну точку по таблице 150/1

149/2 Учет точек водоразбора горячей воды в квартирах с комфортной комплектацией санитарно-техническими приборами для определения их общего количества z (\rightarrow 151/1) и теплопотребности на точку водоразбора w_v (\rightarrow 150/1)

- 1) Считается, что имеется комфортная комплектация, если в квартире существуют другие или более крупные устройства по сравнению с устройствами при стандартной комплектации (\rightarrow 149/1)
- 2) Размеры, отличные от размеров для стандартной комплектации (\rightarrow 149/1)
- 3) Если ванна отсутствует, то нужно, как и при стандартной комплектации, вместо одной душевой кабины учесть ванну по таблице „Теплопотребность на точку водоразбора w_v “ (\rightarrow 150/1). Если имеется несколько различных душевых кабин, то ванна учитывается для душевой кабины с наибольшей теплопотребностью.
- 4) Биде учитывается, если имеется более двух потребителей с малым расходом воды
- 5) Если для гостевой комнаты не предусмотрена ванна или душевая кабина

Теплопотребность w_v

Номер п/п	Теплопотребляющее оборудование	Краткое обозначение	Расход при водоразборе V_E на одно использование ¹⁾ л	Теплопотребность w_v на один водоразбор Втч
1	Ванна, DIN 4475-E (1600 x 700 мм)	NB 1	140	5820
2	Ванна, DIN 4475-E (1700 x 750 мм)	NB 2	160	6510
3	Малогабаритная или сидячая ванна	KB	120	4890
4	Большая ванна (1800 ? 750 мм)	GB	200	8720
5	Душевая кабина смесителем и экономичным душем	BRS	40 ²⁾	1630
6	Душевая кабина со смесителем и стандартным душем	BRN	90	3660
7	Душевая кабина со смесителем и душем "люкс"	BRL	180	7320
8	Умывальник	TO	17	700
9	Биде	BD	20	810
10	Умывальник малый	HT	9	350
11	Кухонная мойка	SP	30	1160

150/1 Теплопотребление различного водопотребляющего оборудования в квартирах, как ориентировочные значения для заполнения таблицы **151/1**

1) Для ванн - разовый полезный объем

2) Соответствует времени использования в течение 6 минут

5.2.2 Потребность в горячей воде в квартирах с центральным теплоснабжением (таблица для расчета по DIN 4708 - образец для копирования)

► Для расчетов с использованием коэффициента потребления N определяются расчетные величины и заносятся затем в таблицу „Потребности в горячей воде в квартирах с центральным теплоснабжением“ (→ **151/1**). Пример заполнения такой таблицы приведен на стр. 33.

Потребность в горячей воде для квартир с центральным теплоснабжением					Проект N: <input style="width: 80px;" type="text"/>		Дата: <input style="width: 80px;" type="text"/>			
					Лист N: <input style="width: 80px;" type="text"/>		Разработал: <input style="width: 80px;" type="text"/>			
Определение коэффициента потребления N для выбора размеров бака-водонагревателя										
Проект <input style="width: 650px;" type="text"/>										
Примечания <input style="width: 650px;" type="text"/>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Группы квартир N п/п	Количество комнат r	Количество квартир n	Коэффициент загрузки p	$n \cdot p$	Точки водоразбора (на одну квартиру)		Теплопотребность на точку водоразбора, Втч w_v	Количество точек водоразбора x теплопотребность на точку водоразбора, Втч $z \cdot w_v$	Втч $n \cdot p \cdot \sum w_v$	Примечание
					Количество точек водоразбора z	Краткое описание				
Алгоритм расчета: колонка				3-4				6-8	5-9	
$\sum n =$ <input style="width: 80px;" type="text"/>				$\sum(n \cdot p \cdot \sum w_v) =$ <input style="width: 150px;" type="text"/>						
$N = \frac{\sum(n \cdot p \cdot \sum w_v)}{3,5 \cdot 5820} = \frac{\text{ }}{20\,370 \text{ Втч}} = \text{ }$										

151/1 Таблица для расчета коэффициента потребления N для жилых зданий по DIN 4708-2
(ориентировочные параметры → стр. 148 и далее)

5.3 Средние значения расхода горячей воды и теплотребности

Теплотребность на один прием душа в зависимости от его длительности и условий водоразбора

Отбор горячей воды л/мин	Температура горячей воды на выходе °C	Средняя теплотребность на один прием душа длительностью				
		4 мин Втч	5 мин Втч	6 мин Втч	7 мин Втч	10 мин Втч
8	35	930	1165	1395	1630	2325
	40	1155	1395	1675	1955	2790
	45	1305	1630	1955	2280	3255
10	35	1165	1455	1745	2035	2910
	40	1395	1745	2095	2440	3490
	45	1630	2035	2440	2850	4070
12	35	1395	1745	2095	2440	3490
	40	1675	2095	2510	2930	4185
	45	1955	2440	2930	3420	4885

152/1 Средняя теплотребность на один прием душа при различной длительности пользования и условиях разбора горячей воды

Средний расход горячей воды и средние значения теплотребности различных потребителей

Потребитель	Потребность в горячей воде л	Исходная величина	Температура горячей воды на выходе °C	Средняя теплотребность Втч
Душевые кабины - спортсмены - заводская работа с низкой степенью загрязненности - заводская работа с высокой степенью загрязненности	25 30 40	на 1 душевую сетку на 1 душевую сетку на 1 душевую сетку	60 60 60	1075 1290 1720
Ванны - обычная ванна - большая ванна - ванна для гидротерапии - крупногабаритная ванна	75 100 200 200	на 1 ванну на 1 ванну на 1 ванну на 1 ванну	60 60 60 60	3225 4300 8600 8600
Коттедж на одну семью - простой стандарт - средний стандарт - повышенный стандарт	40 50 60	на 1 человека в день на 1 человека в день на 1 человека в день	60 60 60	1720 2150 2580
Многоквартирный жилой дом - социальное жилье - обычные жилые дома - жилые дома с повышенными стандартами	30 40 50	на 1 человека в день на 1 человека в день на 1 человека в день	60 60 60	1290 1720 2150
Гостиницы, апартаменты - обычные - 2-ой класс - 1-ый класс	40 50 80	на 1 человека в день на 1 человека в день на 1 человека в день	60 60 60	1720 2150 3440
Мастерские/промышленные предприятия - при длительных пиковых водоразборах - при кратких пиковых нагрузках - прил. значения для любых чистящих устройств ¹⁾	36-42 30-36 50 30	на 1 душевую сетку на 1 душевую сетку на 1 человека в день на 1 человека в день	45 45 40 60	2095-2440 1745-2095 1740 1740
Школы - без душевых установок - с душевыми установками	5-15 30-50	на 1 ученика в день на 1 ученика в день	45 45	195-580 1160-1935
Казармы	30-50	на 1 человека в день	45	1160-1935

152/2 Ориентировочные значения среднего расхода горячей воды и теплотребности различных потребителей (продолжение → 153/1)

1) Включая потребность для кухни и уборки

Средний расход горячей воды и средние значения теплотребности различных потребителей
(продолжение)

Потребитель	Потребность в горячей воде л	Исходная величина	Температура горячей воды на выходе °C	Средняя теплопо- требность Втч
Закрытые плавательные бассейны				
- общественные	40	на 1 посетителя	60	1720
- частные	20	на 1 посетителя	60	860
Сауны				
- общественные	70	на 1 посетителя	60	3010
- частные	35	на 1 посетителя	60	1500
Спортивные центры	22-35	на 1 душевую сетку	45	1305-2035
Фитнесс-центры	40	на 1 посетителя	60	1720
Медицинские ванны	200-400	на 1 пациента в день	45	7740-15480
Больницы				
- обычное оснащение медицинским оборудованием	60	на 1 человека в день	60	2580
- средняя степень оснащения медицинским оборудованием	80	на 1 человека в день	60	3440
- высокая степень оснащения медицинским оборудованием	120	на 1 человека в день	60	5160
Офисные здания	10-40	на 1 человека в день	45	390-1550
Магазины	10-40	на 1 сотрудника в день	45	390-1550
Рестораны, столовые, приготовление пищи и через некоторое время мытье посуды	4 4	на 1 порцию на 1 порцию	60-65 60-65	170-190 170-190
Пекарни				
Приготовление теста, мойка машин и приборов	50	на м ² площади пода печи в день	60	2150
Уборка помещения	1	на м ² рабочей площади	60	45
Личная гигиена (душ и мытье рук)	40	на 1 сотрудника в день	60	1720
Мясоперерабатывающее предприятие				
Варка, мойка машин и приборов	80	на свиную тушу в неделю	60	3440
Уборка помещения	2	на м ² рабочей площади	60	90
Личная гигиена (душ и мытье рук)	40	на 1 сотрудника в день	60	1720
Скотобойни				
Чан с внутренними органами животных (объем 100 л)	400	в час	55-60	15480-17200
Чан для ошпаривания (объем 500 л)	50	в час	55-60	1935-2150
Чан для ошпаривания свиных туш (объем 200 л)	200	в час	55-60	7740-8600
Пивоварни	250-300	на 100 л пива	60	10750-12900
Молокозаводы	1-1,5	на 1 л молока	75	56-84
Прачечные	250-300	на 100 кг белья	75	13970-16770
Парикмахерские				
Мужской салон	40-60	на 1 раб. место в день	60	1720-2580
Дамский салон	100-120	на 1 раб. место в день	60	4300-5160
Уборка помещения	1	на м ² рабочей площади	60	45

153/1 Ориентировочные значения среднего расхода горячей воды и теплотребности различных потребителей
(продолжение таблицы 152/2)