

### Концепция "бак в баке"

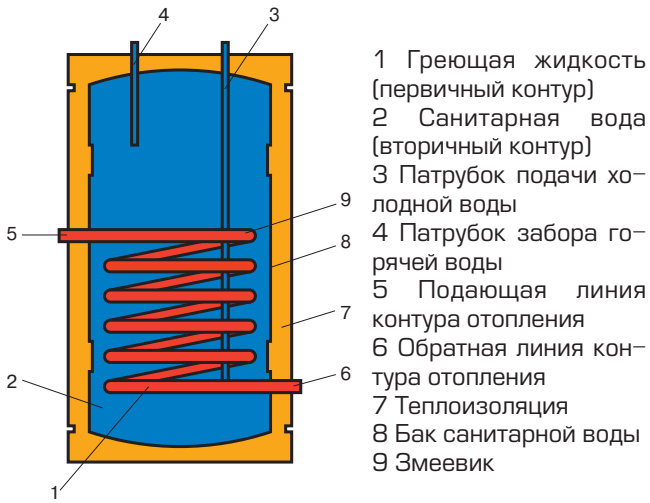
Типы емкостных водонагревателей	стр. <b>2</b>
Конструкционные материалы	стр. <b>3</b>
Гигиенические аспекты	стр. <b>4</b>
Отложения накипи в водонагревателях	стр. <b>5</b>
Водонагреватель "бак в баке" и удаление накипи	стр. <b>5</b>
Температура хранения воды и производительность	стр. <b>6</b>
Факторы производительности водонагревателей	стр. <b>7</b>
Преимущества концепции "бак в баке"	стр. <b>9</b>

### Концепция DELTA

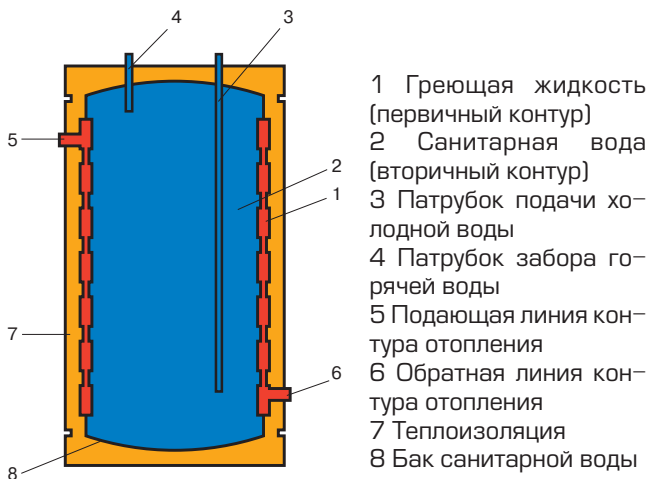
Условия создания концепции	стр. <b>10</b>
Водонагреватели с прямым нагревом воды	стр. <b>10</b>
Преимущества концепции DELTA	стр. <b>11</b>
Преимущества двухконтурных котлов	стр. <b>13</b>
Потребительские преимущества DELTA	стр. <b>14</b>

### Концепция HEAT MASTER

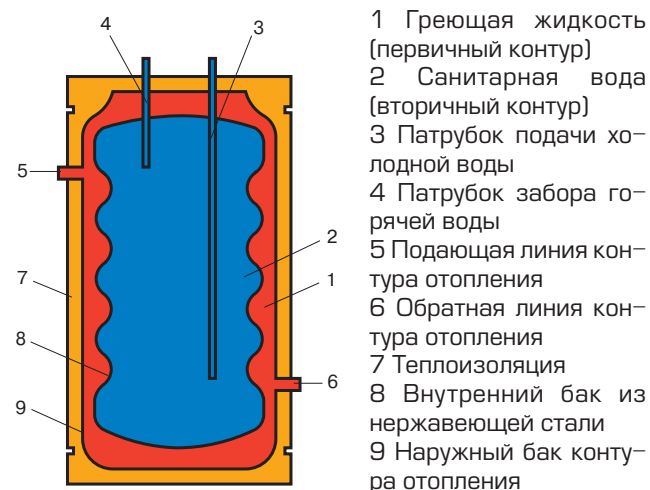
Необходимость использования HEAT MASTER	стр. <b>15</b>
Индустриальное применение	стр. <b>16</b>



**Рис. 1: Водонагреватель со змеевиком**



**Рис. 2: Водонагреватель с двойными стенками**



**Рис. 3: Устройство водонагревателя «бак в баке»**

## Типы емкостных водонагревателей

Существует два основных типа емкостных водонагревателей. Это баки со змеевиковым теплообменником и баки с двойными стенками. Баки разработанные компанией ACV не попадают ни в одну из этих категорий.

В водонагревателе со змеевиком греющая жидкость (первичный контур) циркулирует по змеевику, передавая тепло в нагреваемую жидкость, находящуюся в баке (вторичный контур).

В водонагревателе с двойными стенками жидкость первичного контура циркулирует в полости между двойными стенками цилиндрической части бака, содержащего нагреваемую жидкость (вторичный контур).

**«Бак в баке» это теплообменник или теплоаккумулятор, состоящий из двух емкостей, расположенных одна в другой. Внутренняя емкость содержит нагреваемую жидкость (вторичный контур), а наружная емкость содержит греющую жидкость (первичный контур). Внутренняя емкость изготовлена из нержавеющей стали и имеет гофрированные стенки цилиндрической части.**

Главным недостатком водонагревателей со змеевиком и двойными стенками является то, что они имеют существенно меньшую поверхность теплообмена, по сравнению с водонагревателями ACV. Кроме этого можно отметить, что в традиционных водонагревателях имеются плохо прогреваемые зоны в нижней части емкости.

Решение использовать нержавеющую сталь было принято еще в 1960-е годы. Нержавеющая сталь была выбрана за свою известную надежность. Её свойства, относительно других материалов, обеспечивают водонагревателям ACV следующие преимущества:

- стабильность структуры материала при высокой рабочей температуре. Этого нельзя сказать о баках из углеродистой стали, защищенных покрытием. Некоторые производители оборудования, применяющие углеродистую сталь, ограничивают температуру приготавливаемой санитарной воды 60° или даже 55° С.
- надежность при транспортировке и монтаже. Устойчивость нержавеющей стали при механических

воздействиях выше, чем у защитного эмалевого покрытия.

- устойчивость к коррозии. Бак ACV не нуждается в защитном аноде, что упрощает его конструкцию и не требует периодического технического обслуживания. Это основные преимущества, но не исчерпывающие.

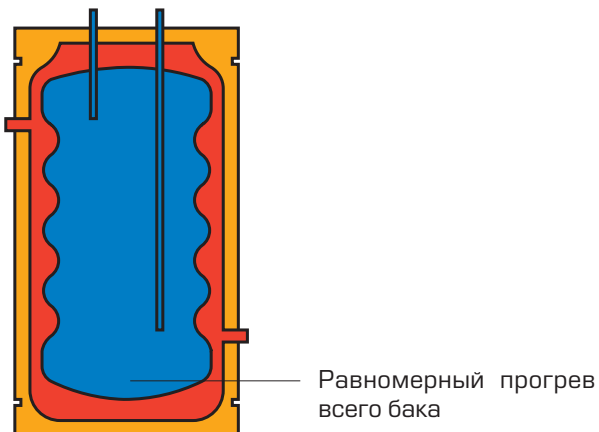
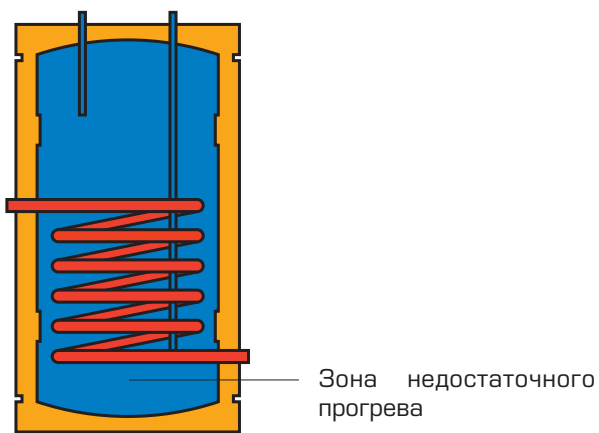
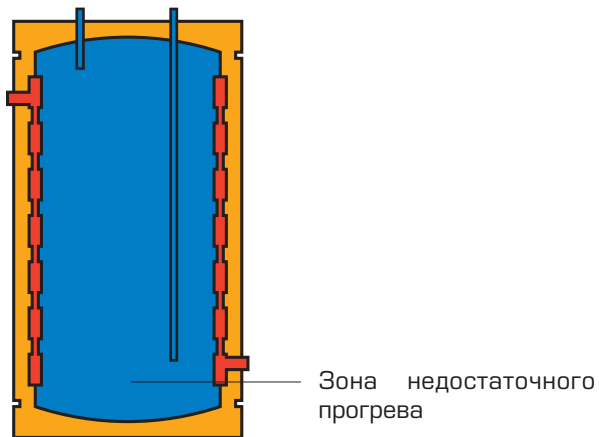
## Конструкционные материалы

Нержавеющая сталь широко известна за свои гигиенические свойства и поэтому часто используется в пищевой промышленности и изготовлении хирургического инструмента. Изделия из неё в наименьшей степени могут служить источником опасности для здоровья. По сравнению с ней, эмалированное покрытие не столь надежно, а его повреждение может вызвать неприятные последствия.

Естественно, может возникнуть вопрос, почему все баки не изготавливаются из нержавеющей стали, в следствии ее очевидных преимуществ. Известен факт, что нержавеющая сталь является более дорогой, но стоимость не выступает решающим фактором. Более весомой причиной является то, что нержавеющая сталь требует от производителя больших затрат на организацию технологического процесса, умения персонала и внимания к деталям. Для получения качественного результата необходимо больше усилий, чем многие могут приложить.



**Рис. 4: Производство баков из нержавеющей стали**



## Гигиенические аспекты

Водонагреватели для приготовления санитарной горячей воды должны быть защищены от развития в них бактерий-легионелл. Впервые они были обнаружены в результате эпидемии легочных заболеваний на ежегодных сборах Американского Легиона в 1976г. в Филадельфии.

Первым необходимым условием для предотвращения развития бактерий является повышение температуры хранения санитарной горячей воды минимум до 60°C. Естественно необходимо быть уверенным, что нагрев воды происходит во всем объеме бака и отсутствуют плохо прогреваемые зоны с холодной или теплой водой.

Имеются следующие рекомендации Международной Организации Здравоохранения: "Вода должна храниться при температуре выше 60° С и циркулировать при температуре не менее 50° С. Некоторые категории пользователей могут при необходимости уменьшить температуру воды до 40–45° С. Это достигается установкой термостатических смесителей у точек водоразбора с тем чтобы гарантировать, что вода не будет храниться при температуре благоприятствующей развитию *Legionella Pneumococci*."

Какой тип водонагревателей отвечает этим критериям?

Водонагреватель или накопительный бак должны обеспечивать хранение воды при температуре не менее 60° С. В связи с этим стоит отметить, что до сих пор архитекторы и специалисты по инженерному оборудованию включают в свои спецификации водогрейные установки с температурой хранения меньше указанной. Это относится целиком к ответственности производителей, монтажников и других специалистов, помните, что температура хранения воды ниже 60° С более не допустима.

Жизненно необходимо, чтобы все водонагреватели хранили воду при требуемой температуре. Из представленной схемы видно, что водонагреватели со змеевиком и двойными стенками могут не отвечать сформулированным критериям и поэтому не могут применяться далее. Эффективная внутренняя циркуляция воды в баке означает, что горячая, а значит более легкая, вода поднимается в верхнюю часть бака, в то время как более холодная, а значит более тяжелая, вода опускается вниз. Важно убедиться, что вода внизу бака нагрета до минимально необходимой температуры. Некоторые конструкции баков имеют, к счастью, усовершенствования, которые устраняют

Рис. 5: Прогрев нижней части бака

холодные зоны. Рассмотренная проблема автоматически устраняется с применением принципа "бак в баке", где вся санитарная вода нагревается теплоносителем первичного контура, омывающим внутренний бак целиком.

## Отложения накипи в водонагревателях

Хранение воды при 60° С и выше необходимо, но именно высокая температура наиболее благоприятна для образования отложений накипи.

На практике при высокой температуре большинство растворимых бикарбонатов кальция и магния переходят в нерастворимые карбонаты, которые откладываются на стенках бака в виде слоя накипи. Этот слой, обладающий низкой теплопроводностью, снижает производительность водонагревателя и увеличивает потребление энергии.

Как показано на диаграмме, слой накипи толщиной 2 мм требует дополнительных энергозатрат в 20%, чтобы получить прежний объем горячей воды. Решением этой проблемы является использование установок химической подготовки воды, но это ведет к удорожанию системы и требует регулярного технического обслуживания.

Для компании ACV было задачей найти простое решение, эффективное в большинстве случаев. Первым шагом при проектировании водонагревателя стало решение избежать прямого контакта наиболее горячих элементов конструкции, таких как погружные ТЭН, непосредственно с нагреваемой санитарной водой. Действительно, если нерастворимые карбонаты образуются при температуре 60°С, они тем более интенсивно будут формироваться при температуре 95° и выше. Поэтому в водонагревателях ACV электрические нагреватели расположены в первичном контуре. Они не покрываются слоем накипи, сохраняют свою эффективность и не выходят из строя из-за перегрева.

## Водонагреватель "бак в баке" и удаление накипи

Вторым шагом стало стремление избежать отложения накипи на стенках бака. На гладкой стенке бака из нержавеющей стали отложения накипи минимальны, но одного этого недостаточно, чтобы быть уверенным, что поверхность останется свободной от накипи весь период эксплуатации.

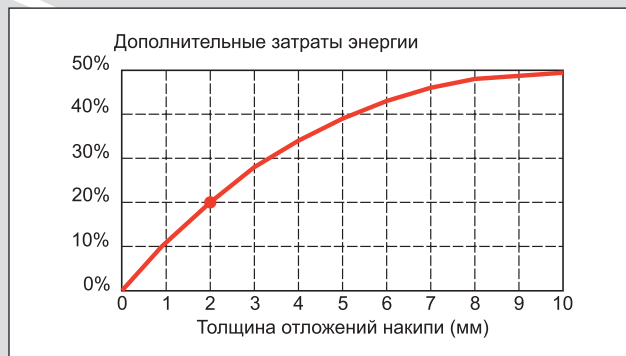


Рис. 6: Теплоизолирующие свойства накипи

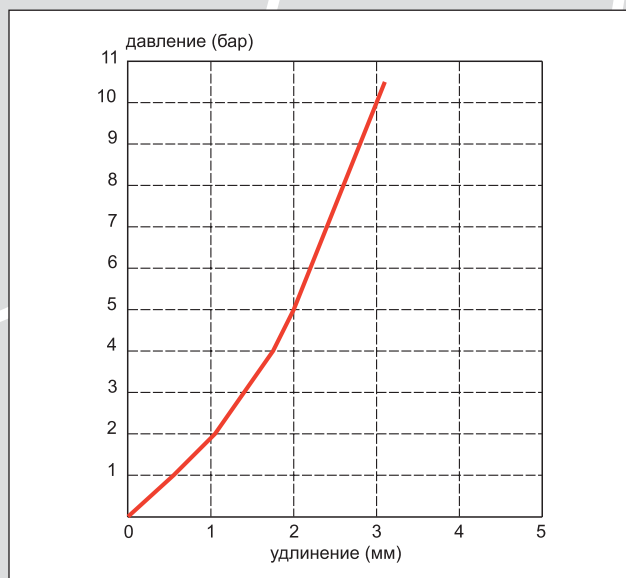
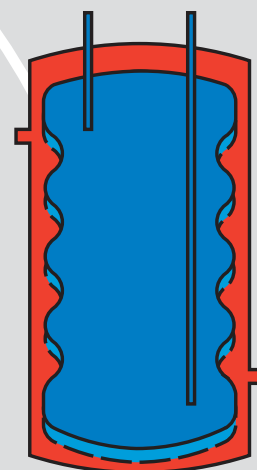


Рис. 7: Удлинение внутреннего бака

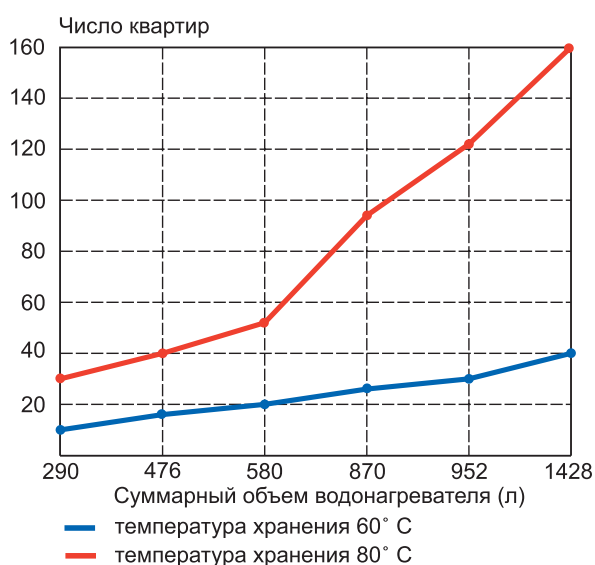
Результатом исследований, выполненных компанией ACV, стала разработка особой формы бака, при эксплуатации которого в нем не образуется накипь. Как видно из схемы (рис. 7) водонагревателя "бак в баке", внутренний бак из нержавеющей стали имеет стенки волнообразного профиля по всей своей высоте. Внутренний бак закреплен в наружном только в верхней части, в области патрубков подачи холодной и забора горячей воды. При циклах нагрева и охлаждения бак из нержавеющей стали имеет возможность удлиняться и укорачиваться в продольном направлении. Волнообразный профиль бака выступает в качестве своеобразного сиффона. Изменение длины бака происходит при каждом цикле расхода горячей воды и последующего нагрева поступающей холодной.

Так как, коэффициент температурного расширения накипи и стали разный, то накипь, осевшая на стенках бака, растрескивается и отслаивается. Поверхность теплообмена остается чистой весь срок эксплуатации водонагревателя "бак в баке". Реализация такого механизма самоочистки обеспечивает постоянную эффективность водонагревателя и неизменный уровень комфорта для конечного пользователя на длительный период.

## Температура хранения воды и производительность

Диаграмма (рис. 8) применима для водонагревателей, чья конструкция позволяет эксплуатировать их при высокой температуре воды. Она устанавливает зависимость между температурой хранения санитарной воды и производительностью водонагревателя. Как наглядно показано, чем выше температура санитарной горячей воды, тем большее число точек водоразбора можно обеспечить. Это особенно важно для оборудования многоквартирных домов, отелей, и т.п., где эффект одновременного (пикового) водопотребления имеет место.

Рассмотрим на примере блок из 30 жилых номеров. При ограничении температуры хранения  $60^{\circ}\text{C}$ , минимально допустимой по гигиеническим условиям, нужно установить водонагреватель общим объемом 1000 л. Например, два HR Duplex 601 (приблизительно по 500 л каждый). Если же повысить температуру хранения до  $80^{\circ}\text{C}$ , то водонагреватель объемом 300 л удовлетворит текущие потребности. Например, один HR Duplex 312 (приблизительно 300 л). А два водонагревателя по 500 л обеспечат уже 100 жилых номеров.



**Рис. 8: Влияние температуры хранения на производительность бойлера**

Что из этого можно заключить?

**Во-первых**, имеется существенная экономия места, за счет меньшего числа единиц оборудования.

**Во-вторых**, уменьшение расходов на приобретение оборудования.

**В-третьих**, уменьшение потерь тепла, за счет уменьшения поверхности тепловой радиации у водонагревателя меньших размеров. Эта экономия опережает увеличение теплообмена при большем тепловом напоре, вызванным повышением температуры хранения.

## Факторы производительности водонагревателей

Пассивными факторами производительности мы можно назвать те, которые ведут к сбережению энергии, и тем самым к уменьшению загрязняющих выбросов в окружающую среду.

Уже называлось, что экономия энергии, или точнее не расходование ее впустую, обеспечивается благодаря устранению образования накипи в водонагревателях "бак в баке". Слой накипи толщиной 2 мм увеличивает потребление энергии на 20%.

Более того, водонагреватели "бак в баке" заслуживают особого внимания благодаря теплоизоляции наружного бака.

Толстый 50 мм слой полиуретановой пены наносится прямо на бак. Этот слой эквивалентен 10 см минеральной ваты, которой обычно оборачиваются водонагреватели.

К активным факторам производительности относятся те, которые определяют уровень комфорта при пользовании горячей санитарной водой. Они могут быть представлены как:

- время наполнения ванны.
- возможность пользоваться несколькими точками водоразбора одновременно (например, два душа).
- время подогрева воды между заполнением двух ванн подряд.

Допустим необходимо заполнить ванну объемом 140 л водой при температуре 45° С за 10 минут, что в основном является приемлемыми исходными данными. Существуют две возможности: получить нагретую воду от емкостного водонагревателя или от проточного теплообменника. В последнем случае это потребует 35 кВт тепловой мощности:



Рис. 9: Теплоизоляция бака

$$35 \text{ кВт} = (140 \text{ л} \times (45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) \times 1,162 \times 6) : 1000$$

В случае, если наполняются две ванны (того же объема и при той же температуре), то необходимо располагать водонагревателем, способным обеспечить вторую ванну, или теплообменником удвоенной мощности (70 кВт).

Время между заполнением двух ванн зависит от отдачи водонагревателя. Предположив, что две ванны наполняются одновременно за 10 минут, затем логично допустить, что пользователи пробудут там еще 10 минут, прежде чем ванна станет доступна для других. Тем самым, водонагреватель имеет 20 минут для нагрева поступившей холодной воды до заданной температуры. В этом случае, одна ванна потребует 17,5 кВт (35/2, т. к. мы имеем 20 минут вместо 10 для отдачи нужного количества тепла). Две ванны мы обеспечим при расходе 35 кВт тепла. Таким образом, водонагреватель должен быть способен передать такое количество тепла.

Теперь ограничимся рассмотрением одной ванны. Водонагреватель объемом 80 л применим для наполнения 140 литровой ванны за 10 минут, если температура хранения в нем 80° С. Далее необходимо, чтобы он передал 17,5 кВт для подогрева воды за 20 минут. Это потребует площади поверхности теплообмена примерно 1,45 м². Маловероятно, что традиционные водонагреватели со змеевиком или двойными стенками обладают такой площадью. Водонагреватель ACV HLE 100 имеет такую площадь теплообмена и без труда передаст 18 кВт в нагреваемую воду.

В этом заключается одна из замечательных особенностей концепции "бак в баке", что традиционные водонагреватели не обладают такой же большой площадью теплопередачи, как водонагреватели ACV, при одинаковом с ними объеме.

Можно провести сравнение нескольких водонагревателей одинакового объема: возьмем водонагреватель ACV и 5 других со змеевиками. Можно отметить, что концепция "бак в баке" обеспечивает от 38 до 81% большую площадь передачи тепла, чем заявленная другими производителями.

		Бак в баке			Змеевик		
		ACV	A	B	C	D	E
Объем	л	300	300	300	300	300	300
Поверхность теплообмена	м²	2,60	1,81	1,60	1,44	1,60	1,88
Число ванн в час		19	13	11	10	11	13

## Преимущества концепции "бак в баке"

Преимущества водонагревателя "бак в баке" могут быть суммированы таким образом:

**Комфорт:** большое число точек водоразбора обеспечивается горячей водой благодаря увеличенной, по сравнению с традиционными схемами водонагревателей, площадью поверхности теплопередачи. Этим же обусловлено и небольшое время нагрева вновь поступившей холодной воды. Водонагреватели бак в баке имеют меньший объем, чем это потребовалось бы при использовании обычного водонагревателя для обеспечения заданной производительности.

**Гигиеничность:** многочисленные преимущества нержавеющей стали, дополненные отсутствием непрогрываемых зон внутри бака санитарной горячей воды, означают, что концепция "бак в баке" существенно безопаснее.

**Эффективность:** использование надежной теплоизоляции и эффект самоочистки от накипи приводят к экономии потребления энергии.

**Надежность:** собственное производство баков из нержавеющей стали и стремление использовать их широко известные преимущества позволили удлинить жизненный цикл водонагревателей "бак в баке" по сравнению с обычными баками санитарной горячей воды.

**Производительность:** водонагреватели ACV "бак в баке" превосходят традиционные водонагреватели своей производительностью (числом обслуживаемых точек водоразбора) и временем, на протяжении которого эта производительность остается неизменной.



## Условия создания концепции

Энергетический кризис, вызванный повышением цен на энергоносители, потребовал от разработчиков оборудования новых решений. Критерием качества оборудования стала его энергоэффективность.

Как результат улучшения теплоизоляции зданий были снижены потери в котлах, но в то же время уделялось мало внимания оптимизации приготовления санитарной горячей воды. Одновременно со снижением необходимой мощности для нужд отопления (из-за уменьшения площади жилья, улучшения теплоизоляции и т. п.) росла потребность в количестве приготавливаемой санитарной горячей воды.

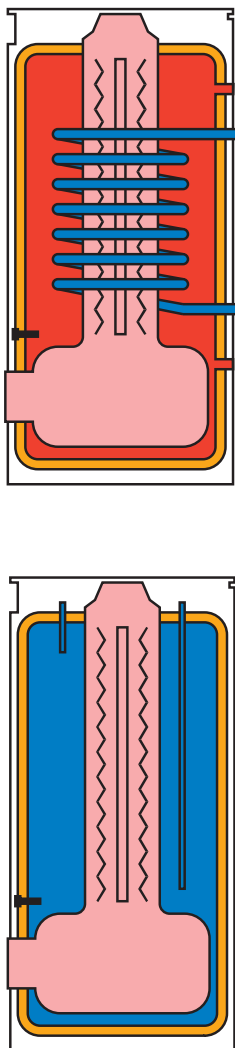
Сегодня никто не может позволить себе сделать ошибку, рассчитав тепловую нагрузку на отопление, предположить, что этой же мощности хватит на горячее водоснабжение. На сегодня, потребности в приготовлении горячей воды могут превышать нужды системы отопления. Как упоминалось, что тонкий слой накипи на стенках бака или погружном нагревательном элементе увеличивает потребление энергии от 10 до 50%. Какой смысл платить большую цену за конденсационные котлы, которые экономят 3–4% энергии, если ваши деньги утекают из крана в канализацию?

Вот почему компания ACV разработала концепцию DELTA. Это, возможно, была первая попытка сделать акцент на производстве санитарной горячей воды. Концепция DELTA полностью противоположна традиционным схемам, где контур горячего водоснабжения рассматривался как простое дополнение к котлу (рис. 10).

## Водонагреватели с прямым нагревом воды

Опыт эксплуатации водонагревателей с прямым нагревом от продуктов сгорания топлива показывает, что их срок службы составляет 5 или 6 лет. Слой накипи быстро изолирует камеру сгорания от омывающей ее воды, а это стремительно ведет к снижению эффективности. Последующий прогар камеры обусловлен перегревом при недостаточном теплосъеме. Расположение теплообменника горячей воды в контуре отопления также имеет недостатки, главный из которых низкая производительность.

Для обеспечения длительного срока эксплуатации установки компания ACV разработала схему в



**Рис. 10: Схемы водонагревателей прямого действия**

которой исключен непосредственный контакт газохода и контура горячего водоснабжения. DELTA – установка по приготовлению горячей воды, которая решает проблемы с отложением накипи, располагая промежуточным контуром. Благодаря этому контуру она может использоваться в качестве котла для системы отопления и горячего водоснабжения одновременно.

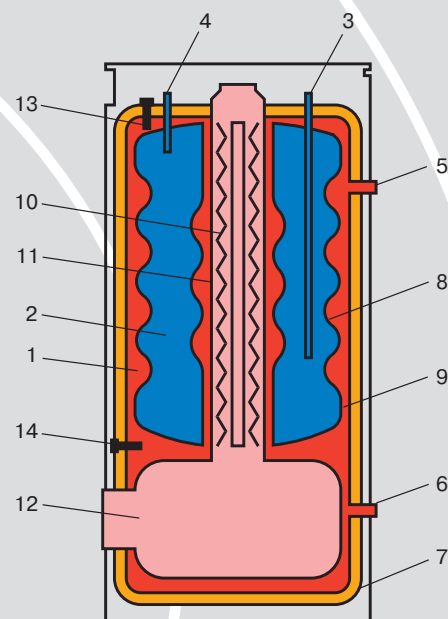
**DELTA это комбинированная водонагревательная установка. Теплоноситель в ёмкости первичного контура, подсоединяемого к системе отопления, нагревается от расположенной в ней камеры сгорания и вертикальных дымогарных труб с турбулизаторами. В первичной ёмкости вокруг дымохода расположен кольцеобразный бак из нержавеющей стали, содержащий санитарную горячую воду (вторичный контур). Бак отделен от дымохода теплоносителем первичного контура. Вокруг этого бака осуществляется естественная циркуляция теплоносителя системы отопления и таким образом происходит быстрый нагрев санитарной горячей воды. Два термостата, расположенные в верхней и нижней части котла в первичном контуре, управляют работой горелки.**

## Преимущества концепции DELTA

Как можно ожидать, принцип действия DELTA очень похож на нагреватель "бак в баке". Обладая всеми преимуществами последнего, DELTA предоставляет пользователям дополнительные удобства.

**Снижение затрат на монтаж:** самым зримым преимуществом комбинированного котла является экономия места в котельном помещении. DELTA займет не более 0,5 м<sup>2</sup> площади. Также существенна экономия на приобретении дополнительного оборудования. Нет необходимости в установке отдельного циркуляционного насоса, монтаже трубопроводов и арматуры. Это сокращает время и затраты на монтаж.

**Большая производительность:** поскольку бак для санитарной горячей воды в котле DELTA имеет кольцеобразную форму, площадь поверхности теплопередачи почти вдвое больше, чем у



**Рис. 11: Устройство котла по принципу DELTA**

- 1 Греющая жидкость (первичный контур)
- 2 Санитарная вода (вторичный контур)
- 3 Патрубок подачи холодной воды
- 4 Патрубок забора горячей воды
- 5 Подающая линия контура отопления
- 6 Обратная линия контура отопления
- 7 Теплоизоляция
- 8 Кольцеобразный внутренний бойлер
- 9 Емкость первичного контура
- 10 Турбулизаторы
- 11 Внутренний газоход
- 12 Камера сгорания
- 13 Верхний термостат
- 14 Нижний термостат



водонагревателя "бак в баке". Благодаря этому котел обладает еще большей производительностью горячей воды при сравнительно небольшом объеме бойлера. Этим обеспечивается повышенный уровень комфорта для конечного пользователя.

**Отсутствие накипи:** эффективность схемы "бак в баке" остается постоянно на высоком уровне, благодаря эффекту самоочистки от накипи и надежной теплоизоляции.

**Гигиеничность:** гигиеничность обеспечивается преимуществами использования нержавеющей стали и отсутствием непрогрываемых зон в контуре горячего водоснабжения. Это делает DELTA очень безопасным устройством.

**Надёжность:** надежность котла определяет долгий срок его эксплуатации. Это достигается применением качественных конструкционных материалов и большой практикой их обработки на заводе компании. Оборудование будет работать долгие годы.

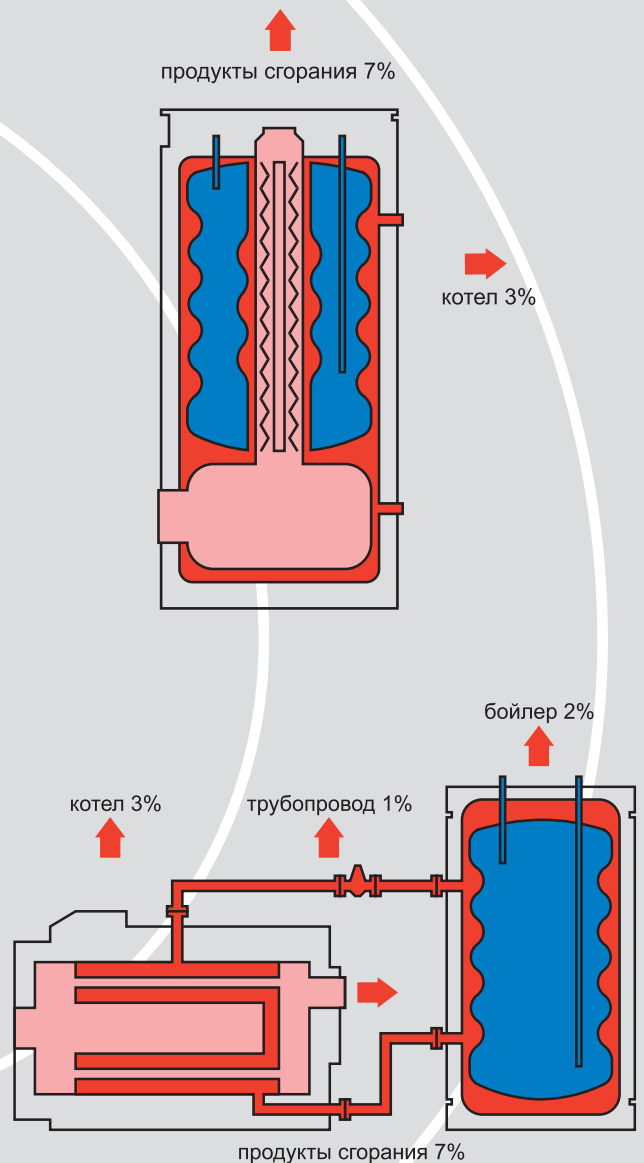
**Низкие потери:** DELTA эффективно использует теплоту сгоревшего топлива. Эффективность ее работы не снижается со временем, а следовательно, нет перерасхода энергоносителей. Надежная теплоизоляция уменьшает расход энергии на подогрев горячей воды. Все это делает котел дружелюбным к окружающей среде.

**Высокоэффективное сжигание топлива:** если в начале 1980-х годов существовала тенденция к уменьшению объема воды в котлах, то теперь она потеряла актуальность. Сейчас важно учитывать уровень загрязняющих выбросов в атмосферу, производимых в процессе пуска и остановки горелки. На этих стадиях процесс сгорания не оптимален. Необходимо стремиться к уменьшению, насколько это возможно, числа этих критических периодов. Задача решается путем увеличения количества воды в котле. DELTA, как комбинированный котел, содержит достаточный объем воды, если учитывать контур отопления и контур горячего водоснабжения.

Вторым шагом на пути снижения выбросов загрязняющих веществ является тщательный подбор горелки к котлу и улучшение конструкции горелочных устройств. Все эти аспекты были учтены при разработке концепции DELTA, для соответствия все более ужесточающимся европейским требованиям ограничения эмиссии вредных веществ. Котлы DELTA поставляются с горелками ACV идеально соответствующими особенностям их конструкции. Котлы имеют минимальные показатели выбросов оксида азота (ответственного за кислотные дожди) и монооксида углерода (угарного газа) в атмосферу. Сочетание высокой эффективности сгорания с высокой функциональностью снижает загрязнение атмосферы. Достижение высокой эффективности означает уменьшение потребления энергии, а это, в свою очередь, не только экономит деньги, но сохраняет окружающую среду для наших растущих детей.

### Преимущества двухконтурных котлов

DELTA уменьшает потребление энергии, потому что, как и водонагреватели "бак в баке", борется с отложениями накипи. В дополнение, нетрудно заметить, что тепловые потери интегрированной установки меньше, чем суммарные потери отдельно установленных элементов. Наверное, необходимо разъяснить, почему двухконтурный котел, такой как DELTA, должен отвечать тем же требованиям что и водогрейный котел. На данный момент не существует стандартов, предназначенных отдельно для двухконтурных котлов, и поэтому они, несмотря на свою высоту, должны иметь потери не больше, чем маленькие компактные котлы. Это достигается применением специальной теплоизоляции. В традиционной схеме, объем воды в котле сперва нагревается, а потом подается по трубам в бак. Соединительные трубопроводы как правило изолированы. Проведенные исследования показывают, что интегрированные установки имеют на 3% большую эффективность, чем традиционные системы. Этому факту не может не предаваться значение. Также можно напомнить, что Delta оснащена жесткой пенополиуретановой изоляцией, в то время как обычные котлы имеют утепление из минеральной ваты с меньшими изоляционными характеристиками.



**Рис. 12: Распределение потерь тепла в котельной установке**



## Потребительские преимущества DELTA

**Легкость монтажа:** что ожидает специалист по монтажу, приступая к работе с очередным котлом? Во время установки он хотел бы, чтобы изделие легко монтировалось. DELTA, благодаря своему устройству, очень проста в установке, так как она объединяет водогрейный котел для системы отопления и установку по производству горячей воды в одном корпусе. Но не только это. Изделия ACV, созданные на принципе DELTA, могут включать в себя расширительный бак, циркуляционный насос, трехходовой смеситель и контроллер погодного управления.

**Простота обслуживания:** установка нового изделия может быть проведена в течение утра, в три раза быстрее, чем традиционные системы. То же касается и топлива, которое выберет пользователь. Газ или жидкое топливо подходят для DELTA одинаково. Во время сервисного обслуживания обеспечивается такая же простота. Бойлер санитарной горячей воды не требует регулярно заменяемого защитного анода и работ по очистке от накипи. В дополнение к этому, благодаря округлому дизайну котла, дымогарные трубы могут быть легко очищены. Камера сгорания сферической формы легко доступна для чистки.

**Альтернатива в выборе топлива:** в не зависимости от выбранного топлива, котел требует минимального набора комплектующих. За исключением горелки, поставляемые котлы абсолютно идентичны. Без сомнения, если кто и должен быть доволен результатом, так это конечный пользователь. Он будет пользоваться выбранной системой не только сейчас, но и многие годы спустя. Необходимо действительно гарантировать ему ожидаемый уровень комфорта. DELTA занимает лидирующие позиции по экономии места. Ее можно разместить в техническом помещении рядом со стиральной машиной.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ		Бойлер со змеевиком	Бойлер "бак в баке"	DELTA
Мощность	кВт	40	40	40
Объем вторичный	л	125	121	75
Поверхность теплообмена	м <sup>2</sup>	0,75	1,5	2,46
Пиковая производительность	л/10 мин	200	216	290
Длительная производительность	л/60 мин	600	740	956
Число ванн в час		4,4	5,5	7,1

Минимум внешних соединительных элементов не испортят внешний вид установки. Устранение необходимости думать о сложном техническом обслуживании обеспечат пользователю душевный покой и дополнительный "комфорт" его кошельку.

В таблице проводится сравнение между водонагревателем "бак в баке" и водонагревателем со змеевиком. Также представлены данные по DELTA. Во всех трех случаях мощность установки 40 кВт. При этом традиционная система располагает 125 л собственного объема, а DELTA только 75 л. Уже отмечалось, что производительность водонагревателя прямого нагрева пропорциональна площади поверхности теплообмена. Существуют и иные факторы. В то время как теплообменник DELTA может передать почти всю мощность котла (39 кВт), водонагреватель "бак в баке" только 30 кВт, в змеевиковый бойлер вообще 24 кВт. Если рассматривать пиковую производительность за первые 10 мин, можно заметить, что DELTA, имея фактически на 40% меньше собственного объема воды, превосходит по этому показателю остальные установки вдвое. Как это стало возможно. Суть явления очень простая. Через несколько секунд, после того как нижний термостат определит охлаждение воды в котле, включается горелка. В течении следующих девяти минут теплообменник передаст достаточно тепла для нагрева 145 л воды до температуры 45°С. Это показывает, что производительность теплообменника более важна для пиковой производительности котла, чем объем хранимой воды. Вот почему Delta можно сравнить с полупроточным водонагревателем.

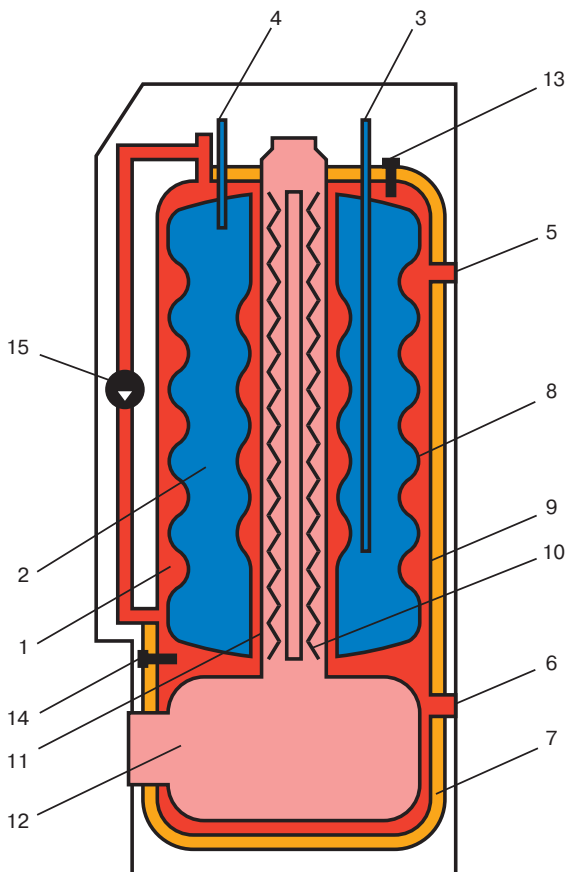
## **Концепция HEAT MASTER**

### **Необходимость использования HEAT MASTER**

HEAT MASTER это комбинированная водонагревательная установка, оснащенная внутренней емкостью большого объема для горячей воды. Обладая всеми преимуществами концепции Delta и "бак в баке" HEAT MASTER предназначен для обеспечения горячей водой объектов со значительным пиковым водопотреблением.

Во внутреннем баке большого объема хранится заранее нагретая горячая вода, которая расходуется при интенсивном водопотреблении. Благодаря этому, можно получить высокую часовую производительность горячей воды, не увеличивая





**Рис. 13: Устройство котла по принципу HEAT MASTER**

- 1 Греющая жидкость (первичный контур)
- 2 Санитарная вода (вторичный контур)
- 3 Патрубок подачи холодной воды
- 4 Патрубок забора горячей воды
- 5 Подающая линия контура отопления
- 6 Обратная линия контура отопления
- 7 Теплоизоляция
- 8 Кольцеобразный внутренний бойлер
- 9 Емкость первичного контура
- 10 Турбулизаторы
- 11 Внутренний газоход
- 12 Камера сгорания
- 13 Верхний термостат
- 14 Нижний термостат
- 15 Циркуляционный насос

мощность водонагревательной установки. Действительно, нужна меньшая мощность установки, чтобы заранее нагреть большой объем внутреннего бака, чем получить тот же объем горячей воды в проточном режиме.

Благодаря выросшим вертикальным габаритам котла понадобилась принудительная циркуляция греющей жидкости вокруг бака санитарной воды. Для этого HEAT MASTER оснащается специальным циркуляционным насосом. Для повышения монтажной готовности HEAT MASTER в качестве установки для приготовления горячей воды их конструкция предусматривает: предохранительный клапан контура отопления, расширительный бак, реле минимального давления сетевой воды, систему подпитки первичного контура.

Контур греющей жидкости котла HEAT MASTER можно подключить к системе отопления, как у всех комбинированных установок ACV.

Если DELTA была разработана для оптимизации задач отопления и горячего водоснабжения, то приоритетом Heat Master является приготовление горячей воды, соответственно выросшим запросам. Вот почему он оснащен встроенным циркуляционным насосом. При выросшей площади теплопередачи потребовалось ускорить внутреннюю конвекцию.

Также можно добавить датчик расхода, который включит горелку при наличии интенсивного расхода воды. Это еще больше увеличит пиковую 10-ти минутную производительность HEAT MASTER.

## Индустриальное применение

Мощность установок HEAT MASTER лежит в диапазоне от 63 до 144 кВт. Имеются разъемы для подключения контура отопления если необходимо. Соответственно может быть обеспечен приоритет приготовления санитарной горячей воды.

Heat Master способен удовлетворить потребности домовладельца, выбравшего санитарные устройства с большим расходом воды. Но область его применения этим не ограничивается. HEAT MASTER по силам обширное поле индустриального применения.

Многоквартирные дома, отели и кемпинги, рестораны и кафе, мойки автомобилей, прачечные, спортивные центры, сауны и бассейны, школы, госпитали и дома престарелых, сельскохозяйственные предприятия, душевые на заводах – вот не исчерпывающий перечень применения HEAT MASTER.