



Л. И. Соколов, доктор техн. наук, профессор кафедры теплогазоводоснабжения  
Вологодского государственного университета  
К. Л. Соколов, Вологодский государственный университет

# ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОГО САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Ключевые слова: водосбережение, смеситель, душ, ванна, унитаз, дождевая вода

Представлены современные конструкторские разработки санитарно-технического оборудования, построенные на технологиях ресурсосбережения. Показано, что культура потребления воды опирается на систему учета. Обоснованы принципы водосбережения в домашнем хозяйстве.

Инженерные системы зданий и сооружений должны быть не только надежными, но и энерго- и ресурсоэффективными. Мероприятия по энерго- и ресурсосбережению включают в себя: установку приборов учета количества потребленной воды и тепла; расчет и правильный выбор повысительных установок, сантехнического оборудования; применение систем повторного использования воды в зданиях и сооружениях; накопление и возврат в системы водоснабжения дождевых вод для технических и бытовых целей. Меры по сбережению ресурсов включают: лучшую теплоизоляцию домов, использование более эффективного насосного

оборудования, применение комфортного санитарно-технического оборудования, труб из новых материалов, новой трубопроводной арматуры, аккумуляторов тепла. Культура потребления воды опирается на систему учета. Для повышения эффективности водопользования в настоящее время используются как устройства для контроля за водопотреблением (общедомовые или индивидуальные счетчики), так и приборы для его снижения. Сантехническое оборудование, разработанное в настоящее время с целью сокращения расхода воды, можно объединить в две большие группы. К первой из них относятся санприборы и их модификации,

уменьшающие поток воды через смесители, а ко второй – устройства, ограничивающие слив воды из бачка унитаза. Конструкторы разработали различные варианты оборудования, позволяющего на 15–70 % уменьшить водопотребление при мытье рук и посуды, а также при приеме душа или ванны, а именно:

- однорычажные смесители;
- термостатические смесители, предназначенные для поддержания задаваемой пользователем температуры горячей воды;
- усовершенствованные картриджи смесителей с двухступенчатой регулировкой (системы Eco: экокнопка, экоклик; съемные и встроенные ограничители напора), ограничивающие максимальный расход воды;
- аэраторы (перляторы), подмешивающие к воде воздух, благодаря чему струя меньшего напора приобретает лучшие моющие качества и кажется более интенсивной и мягкой;
- водосберегающие насадки (клапаны) One Touch (стоп/пуск), устанавливаемые на любые краны вместо аэратора и поддерживающие фиксированный напор воды;
- автоматические клапаны, выключающие водопроводные краны, – металлические стержни, при надавливании на которые вода подается, а при отпускании – постепенно останавливается;
- приборы контроля подачи воды – устройства с инфракрасными датчиками или радарными системами, которые включают подачу воды при поднесении к ним рук и выключают после их отлучения.

Еще одна группа приборов повышенного водопотребления – унитазы, где фиксируется нерациональный расход воды при смыве. В настоящее время наиболее распространенными вариантами водосбережения при использовании смывного бачка, призванными не только экономить воду, но и обеспечивать необходимую гигиену, является система прерывания смыва «старт/стоп» и двухрежимная арматура сливного механизма, позволяющая сливать как весь объем воды в бачке (обычный режим), так и его половину (режим экономии). В таких бачках кнопка (клавиша) слива разделена на две части (реже устанавливаются две отдельные клавиши). Кроме того, в последние годы на рынке сантехники появились бачки с поворотной ручкой для регуляции объема смываемой воды.

Разработки сантехнических приборов большинства европейских производителей направлены на то, чтобы потребители могли экономить воду. Для этого в смесители, душевые лейки, в

конструкции унитазов внедряются технологии водосбережения. Менее всего экономичны двухвентильные модели смесителей, в которых при пользовании более длительна «настройка» потока нужной температуры и интенсивности, поэтому в однорычажные системы заложено несколько способов экономии воды, в том числе и горячей. В традиционных смесителях значение расхода воды составляет примерно 12–13 л/мин (в душевых гарнитурах – до 17 л/мин), в то время как в смесителях с функцией Eco оно сокращается почти на 50–60 %, до 4–7 л/мин (в душе – до 9 л/мин). Почти каждый современный смеситель оснащен аэратором – устройством, встроенным в устье излива. Подмешивание на выходе в струю воздуха дает как минимум 10–15 % экономии воды (более 5 м<sup>3</sup> воды в год). Конструкция аэратора представляет собой совокупность пластиковых и резиновых сеток с системой быстрой очистки аэратора от соли кальция с очень мелкими ячейками, сложенными одна за другой последовательно в цилиндрический стаканчик (производители Quick-Clean (Hansgrohe), SpeedClean (Grohe)). У других производителей сетки могут быть выполнены из металла. Принцип работы аэратора заключается в следующем. Вода, проходя через систему сеток, рассекается на отдельные струйки. Между ними образуются воздушные каналы, по которым за счет турбулентности в струйках, а также по кольцевой щели вокруг сеточек воздух втягивается вверх и частично растворяется, при этом вода аэрируется в пропорциях: на 1 л воды приходится



Рис. 1. Термостатические смесители Objekta. Фото: Kludi



Рис. 2. Конструкция W + W. Фото: Роса

3 л воздуха. В итоге струя становится более мягкой и объемной, ее моющие способности улучшаются, а расход воды уменьшается. Ограничить предельный расход воды можно с помощью эластичного кольца или мембраны, встроенных в аэратор. Производители по-разному называют данную технологию экономии расхода воды через прибор (Eco-Save, Eco-Plus, зеленая эко-ножка, Eco-Disk).

Образцом водосбережения являются бесконтактные модели смесителей. Бесконтактные смесители оборудованы оптическим датчиком (инфракрасный сенсор) движения и электронным модулем, который активизирует расход воды. Магнитный клапан запирает или пускает в излив уже смешанную воду, температуру которой устанавливают заранее с помощью наружного регулятора-рычажка на корпусе или встроенного в смеситель винта регулировки. Питание смесителя производится от батареи (6 В) либо от сети переменного тока (220 В).

Применение бесконтактных моделей смесителей исключает неэкономный расход воды и реализует функцию автоматического включения и выключения подачи воды.

Экономить воду также можно путем несложной перенастройки картриджа, однако эта функция заложена только в однорычажные модели. Обычно предустановка экономичного режима делается на заводе, но пользователь может произвести регулировку и самостоятельно при монтаже и в процессе эксплуатации.

Подсчитано, что за 10 минут мытья под душем расходуется около 120 л воды, но обычно на гигиенический утренний душ тратится вдвое меньше времени и, соответственно, воды, в то время как на принятие ванны расходуется 140–200 л воды. В водосберегающих конструкциях душевых гарнитуров применяют те же технологии, что и в смесителях: подмес воздуха, встраивание в душевую головку устройств, регулирующих расход воды. Таким образом, удается экономить воду на 50–60 %.

Оптимальным способом обеспечения энерго- и водосбережения, а также комфорта следует признать термостатический смеситель (термостат, рис. 1). Внутри корпуса термостата расположен термоэлемент, регулирующий температуру смешанного потока. Существенное преимущество такого смесителя – возможность работы в экономном режиме, когда пользователь сам устанавливает оптимальный расход воды.

В новые модели и конструкции унитазов также внедрены водосберегающие технологии. На рис. 2 представлена конструкция унитаза с умывальником. Под умывальником расположен бак-накопитель «серой» воды, которая используется для смыва в унитазе.

Еще одна водосберегающая технология реализуется в конструкциях унитазов с двойным смывом, широко применяемых не только в Европе, но и в России. Большинство моделей унитазов для полной очистки требуют за один смыв 6 л воды. Действующий стандарт в ЕС – 6/3 л воды (основной/половинчатый смыв). Новинки ведущих производителей унитазов ломают стереотипы. Например, в последних моделях некоторых производителей стандарт 4,5/3 л (с учетом одного литра чистой воды, обеспечивающей дополнительное усиление к смыву за пределы водяного затвора). При этом экономия воды составляет около 30 %.

Помимо моделей, использующих для смыва всего 2 л воды, появились писсуары, которым вода не требуется вовсе (рис. 3). Механизм состоит из сменного картриджа с гидравлическим затвором.

Жидкость в нем легче, чем вода, поэтому стоки и запахи поглощаются полностью.

### Принципы водосбережения в домашнем хозяйстве

На водоснабжение жилья в мире в целом требуется почти 8 % мирового расхода пресной воды, причем оно крайне неравномерно по странам. В России нормы и расходы (в среднем около 300 л/сут на человека) воды выше, чем в Европе. Исследования европейских ученых показали, что самые расточительные в плане потребления воды – итальянцы: в сутки они расходуют в среднем 220 л. Самыми же бережливыми оказались бельгийцы: у них на каждого человека приходится всего 108 л в день. Англичане, которые до сих пор моют руки в наполненной раковине, а не под проточной водой, за день используют 136 л, немцы – 146, французы – 159, финны – 151, а норвежцы – 175 л.

К основным способам экономии воды в домашнем хозяйстве следует отнести:

- установку рассекателя струи с мелкими отверстиями;
- использование для ванны термостатических смесителей;
- замену двухвентильных (с двумя кранами) смесителей однорычажными. Они экономят 7–9 л воды в минуту при подборе нужной температуры. В однорычажные модели заложена функция перенастройки картриджа, которую можно осуществить при монтаже или в процессе эксплуатации смесителя. Однорычажные смесители с аэрацией, ограничителем потока и переустановкой картриджа могут обеспечить экономию расхода воды 40–60 %, а электронный смеситель с инфракрасным датчиком дает до 70 % экономии расхода воды;
- установку смесителей с аэраторами;
- использование водосберегающих душевых леек с подмесом воздуха в душевую сетку (рис. 4);
- использование душевых гарнитур с кнопкой «пауза», клавишей Eco, термостатом, аэрацией которое дает экономию расхода воды 40–50 %;
- установку унитаза с двойным смывом.

### Счетчики воды в квартире

Основное назначение счетчика воды – стимулировать потребителя к более рациональному использованию. В среднем плата квартиросъемщика может сократиться в 1,5–2 раза, если она

взимается не по общему счетчику воды всего многоквартирного дома, а по водомерам индивидуальным, установленным в квартире.

Расчеты показывают следующие ориентировочные расходы воды, используемой в хозяйстве семьей из четырех человек:

- кухня – 14–23 л/мин,
- душ – 5–10 л/мин,
- ванна – 230 л/сут,
- слив в туалете – 23–32 л/сут,
- мытье посуды – 68–90 л/сут,
- стирка (1 раз) – 159 л/ед.
- неисправный кран (капающий) – потери составляют до 500 л/год.

Используемая в хозяйстве вода может быть вторично применена, например, для полива насаждений вблизи дома.

### Система двойного использования воды

Систему двойного использования воды можно настроить в частном секторе, когда смыв из раковины идет на полив газона и садовых растений, а в квартире можно установить систему, при которой вода из раковины сначала идет на смыв в унитазе, а потом в канализацию (см. рис. 2).

### Использование дождевой воды

Использование дождевой, талой от снега и града воды является одним из источников экономии водоресурсов в условиях офисного и



Рис. 3. Писсуар с широким сливным отверстием 7517 00 XX (коллекция Subway, бренд Villeroy & Boch, Германия). Материал – сантехнический фарфор с грязеотталкивающим покрытием segeticplus. Благодаря особой конструкции сифона писсуар можно использовать без подключения воды. Размеры: 53,5×30,5×35 см



Рис. 4. Водосберегающая душевая лейка Hansgrohe

жилого зданий, коттеджа, загородного (дачного) дома или даже крупного промышленного предприятия. До 60 % питьевой воды можно сэкономить, используя дождевую воду. Это становится особенно актуально, учитывая, что тарифы на водопроводную воду, поставляемую централизованно, и электроэнергию постоянно возрастают. Кроме того, это и частичная независимость от предприятий (водоканалов), занятых подготовкой воды и доставкой потребителю в нужном количестве. Учитывая изношенность сетей водоснабжения в ряде городов, нестабильность подачи воды, снижение степени обеспечения водой из-за аварий, прорывов трубопроводов, возникает необходимость поиска новых альтернативных источников воды и способов экономии водоресурсов. Современные технологии использования дождевой воды позволяют применять ее не только для полива, но и для таких технических целей, как санитарная уборка помещений, смыв унитаза или даже стирка белья. Как показывают проведенные в Европе исследования, такая вода не содержит биологических загрязнений. В странах Европейского союза ее использование находит применение даже в детских учреждениях, например: детский лагерь христиан-евангелистов Ev. Waldheim Lindental в Штутгарте (Германия) оборудован системой использования дождевой воды для смыва в туалетах. Кроме того, в жилом комплексе с садом и школой для детей и подростков с особенностями развития Haus Tobias во Фрейбурге такая вода применяется для стиральных машин, которыми пользуются жильцы учреждения.

Примером практического применения систем дождевой воды в промышленности является

крупная типография Sachsen Fahnen GmbH в Дрездене. Здесь дождевая вода используется в техпроцессе печати на текстиле и для изготовления рекламных баннеров [1]. Офисный центр Sony в Берлине оснащен системой водоподдачи к туалетам и системой пожаротушения, подключенными к цистернам с дождевой водой. Ею же орошаются зеленые насаждения, окружающие здание. В случае переполнения резервуара во время ливня или длительного дождя дренажная система может принять до 34 м<sup>3</sup>/ч воды. В случае недостатка атмосферных осадков резервуар автоматически заполняется водой из системы хозяйственно-питьевого водопровода. Все это интегрировано в общую систему управления зданием [1].

Таким образом, современные модели сантехнического оборудования позволяют сократить расход воды на 30–60 %, а потому относятся к водосберегающему экооборудованию. Как было показано, для более экономной настройки температуры воды более всего подходят однорычажные модели смесителей. Благодаря внедренным в них экотехнологиям расход воды сокращается до 60 %, что никак не отражается на плотности и объемности струи. Образцом водосбережения (а также гигиеничности) являются бесконтактные модели с инфракрасным датчиком. Для повышения эффективности водопользования сегодня применяют как устройства для учета и контроля за водопотреблением (общедомовые или индивидуальные счетчики), так и приборы для его снижения, например устройства, ограничивающие слив воды из бачка унитаза. Перспективными следует признать разработку и применение систем повторного использования воды, накопление и возврат в системы водоснабжения зданий и сооружений дождевых вод для технических и бытовых целей.

Проблема экономии воды уже давно перешла в разряд глобальных мировых проблем. Вопрос экономии воды в масштабах планеты становится все более остро. Производители сантехнического оборудования оснащают свою продукцию современными устройствами и технологиями, помогающими пользователям экономить воду, а значит, беречь энерго- и водоресурсы и при этом значительно снижать собственные расходы потребителей по оплате коммунальных услуг.

## Литература

1. Соколов Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учеб. пос. М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.