

4 Программное обеспечение для моделирования процессов биологической очистки сточных вод в аэротенках / С. В. Степанов, О. В. Харькина, П. П. Авдеенков, М. В. Лазунин // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 26 марта 2024 г. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Е. Ф. Кудиной. – Гомель, 2024. – С. 24–27

5 Помощник технолога: примеры использования ПО «ПОТЕНЦИАЛ» / О. В. Харькина, С. В. Степанов, П. П. Авдеенков [и др.] // Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения. – 2024. – № 6. – 29–38.

УДК 551.4(476.13)

## УЧЕТ И ЭКОНОМИЯ ВОДЫ

B. C. ЧЕРНЕЦКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
valeriya2315936@gmail.com

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

**Цель работы** – определение способов сохранения и рационального использования водных ресурсов.

**Основные результаты.** Мероприятия по повышению энергоэффективности в сфере водоснабжения делятся на мало-, средне- высокозатратные. Их окупаемость также различна: от полугода до нескольких лет.

Для снижения расхода холодной воды при проектировании систем внутреннего водоснабжения рекомендуется:

- использование электронных систем дозированной подачи воды;
- использование керамических шаровых или автоматических смесителей;
- установка электронных сигнальных систем оповещения о протечках или затоплении;
- использование внутренних приборов учета воды в подразделениях;
- установка аэраторов;
- установка систем 2-режимного слива сантехники;

– регулярное проведение обследования состояния внутреннего водопровода и поддержание в исправном состоянии системы водоснабжения.

Основными причинами потерь воды и тепла являются нарушения гидравлического и теплового режима в городском водопроводе, тепловых сетях и системах горячего водоснабжения.

Нарушение гидравлического режима обусловлено:

- уменьшением давления воды в подводящем водопроводе;
- увеличением сопротивления водонагревательных установок;
- завышенными напорами циркуляционных насосов при установке их на циркуляционных трубопроводах;
- недостаточным нагревом воды в водонагревательных установках, в результате которого повышается водоразбор, что приводит к потере давления;
- отсутствием средств автоматического управления работой насосов;
- неисправностями арматуры на трубопроводах.

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. В настоящее время разработаны различные варианты оборудования, которые позволяют на 15–70 % уменьшить водопотребление при мытье рук и посуды, а также при приеме душа или ванны:

- однорычажные смесители;
- терmostатические смесители, предназначенные для поддержания задаваемой пользователем температуры горячей воды;
- усовершенствованные картриджи смесителей с двухступенчатой регулировкой (системы Eco: экокнопка, экоклик);
- съемные и встроенные ограничители напора, сдерживающие 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 (One Touch), устанавливаемые на любые краны вместо аэратора и поддерживающие фиксированный напор воды;
- автоматические клапаны, 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 одной группой приборов повышенного водопотребления являются 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 смыываемой воды.

**Выводы.** Учет и экономия воды – это не только экологическая необходимость, но и экономически выгодное решение. Внедряя простые правила и используя современные технологии, мы можем значительно снизить потребление воды, сэкономить деньги и внести свой вклад в сохранение этого ценного ресурса для будущих поколений. Бережное отношение к воде – это наша общая ответственность!

### Список литературы

- 1 Алексеев, В. С. Экономика водопользования в промышленности / В. С. Алексеев // Научно-техническая фирма «Стройиздат». – 2010. – С. 48–52
- 2 Научно-технические и экологические проблемы природопользования : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 18–20 апр. 2012 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брестский гос. техн. ун-т ; под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест, 2012. – 208 с.

УДК 628.32

## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕАГЕНТОВ НА УРОВЕНЬ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ УПЛОТНЕННОГО АКТИВНОГО ИЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

*A. A. ЮДИН*

*Академия строительства и архитектуры Самарский государственный  
технический университет (ACA СамГТУ), Российская Федерация  
alex.udin1996@mail.ru*

**Актуальность.** Ключевым свойством осадка, определяющим его способность к влагоотдаче, является коэффициент удельного сопротивления  $\text{г} \cdot 10^{-10}$  см/г. Определение этого показателя представляет собой трудоемкий процесс, зависящий от места образования осадка, его состава и вида используемых реагентов [1].

**Цель работы** – изучение поведения удельного сопротивления уплотненного активного ила (ИАИ) доз флокулянта и коагулянта, выбор наилучшего реагента для обезвоживания, а также получение математических моделей исследуемых процессов в виде уравнений  $Y_i = f(X_1, X_2)$  в неявном виде