

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»,  
д.м.н., профессор А.В. Кубышкин

«13» марта 2018 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации Гутаровой М.Ю. на тему:  
«Нормирование водопотребления населением городов в условиях нестабильной  
подачи воды», представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация,  
строительные системы охраны водных ресурсов.

### Актуальность для науки и практики

Актуальность данной работы состоит в необходимости определения реальных величин водопотребления населением городов и поселков с действующей системой водоснабжения, особенно в условиях нестабильной подачи воды. Применяемые нормы водопотребления охватывают все хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые потребности, и не выделяют удельное водопотребление населением, а так же не применимы в городах с нестабильной подаче воды.

Результаты данной работы позволяют на теоретическом и практическом уровнях обосновать нормы водопотребления и в дальнейшем установить реальные нормы водопотребления населением для решения социально-экономических вопросов между поставщиками и потребителями воды.

### Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Основные научные результаты, полученные автором:

- впервые проведено исследование удельного водопотребления населением крупного города при некруглосуточной подаче воды;
- выявлено снижение удельного водопотребления при некруглосуточной подаче воды в зданиях практически любого уровня благоустройства по сравнению с круглосуточной подачей;
- впервые определено, что дифференциальное распределение удельных расходов воды населением при некруглосуточной подаче воды подчиняется показательному, а не нормальному закону, как при круглосуточной подаче;

– обоснована методика расчета нормативов водопотребления при некруглосуточной подаче воды (20% обеспеченность по интегральному распределению);

– предложено внесение обоснованных дополнений в существующие методики для определения норм водопотребления в городах с некруглосуточной подачей воды.

Теоретическая значимость результатов исследований для науки заключается в том, что выполнена теоретическая оценка возможных (расчетных) величин норм водопотребления при условии некруглосуточной подачи воды, а так же выявлен показательный закон дифференциального распределения фактических удельных расходов воды на одного человека в сутки, что является отличительной чертой некруглосуточной подачи воды, поскольку при круглосуточной подаче дифференциальное распределение подчиняется нормальному закону, а это свидетельствует о смещении наиболее вероятных величин удельного водопотребления к минимальным значениям.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что:

– выполнено исследование фактического удельного водопотребления населением при разной степени благоустройства жилья и некруглосуточной подаче воды и определено значительное его снижение в условиях нестабильной подачи;

– определены реальные нормы водопотребления населением г. Макеевка, проживающим в жилых зданиях разной степени благоустройства;

– разработаны и прошли апробацию методики расчета норм водопотребления для населения г. Макеевка (на основе существующих методик определения норм водопотребления с учетом научно обоснованных корректировок), которые могут быть использованы и в других населенных пунктах с некруглосуточной подачей воды;

– результаты диссертационной работы были использованы в научно-исследовательской работе «Расчет нормативов питьевого водоснабжения для населения г. Макеевка» и внедрены в учебный процесс Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованных источников из 139 позиций, 5 приложений. Общий объем диссертации составляет 183 страницы машинописного текста. Из них 132 страницы основного текста, 4 полных страницы с рисунками и таблицами, 15 страниц списка использованных источников, 32 страницы приложений.

Во **введении** сформулированы актуальность выбранной темы, цель и задачи исследования, предмет и объект исследования, приведены научная новизна, достоверность и практическая значимость полученных результатов, перечислены положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** работы рассмотрено нормирование водопотребления населением городов и методики определения норм. Выделено, что социальная потребность в воде человека, проживающего в современном благоустроенном здании, составляет 111,3 л/(сут.·чел.), а за счет возникающих потерь воды из системы водоснабжения, доходит до 300-500 л/(сут.·чел.). Были проанализированы основные методики определения норм водопотребления в России и в Украине для условий круглосуточной подачи воды. Сделан вывод, что применимость указанных методик для режима некруглосуточной (нестабильной) подачи воды в литературе не нашло отражения. Поставлены задачи исследований.

**Во второй главе** выполнена оценка теоретической водопотребности на одного человека (в семье из трех человек) при круглосуточной и некруглосуточной подаче воды. Согласно полученному результату при некруглосуточной подаче воды водопотребление сокращается на 35% (суточный расход воды на одного человека при круглосуточной подаче воды составил 250 л/(сут.·чел.), при некруглосуточной подаче воды – 163 л/(сут.·чел.)), при этом было отмечено, что при некруглосуточной подаче действуют две противоположные тенденции: а) увеличение водопотребления за счет создания запасов воды на время отсутствия подачи воды и слив их при возобновлении подачи воды; б) уменьшение водопотребления за счет отсутствия утечек в те часы, когда вода не подается.

**В третьей главе** представлены результаты исследования фактического удельного водопотребления населением крупного города в зданиях с разной степенью благоустройства при некруглосуточной подаче воды. В результате было выявлено, что удельные расходы 20% обеспеченности для зданий с водопроводом, канализацией и ваннами, с водонагревателями (с водопроводом, канализацией и ваннами, с газовыми водонагревателями – 106 л/(сут.·чел.); с водопроводом, канализацией и ваннами, с водонагревателями, работающими на твердом топливе – 127 л/(сут.·чел.)) достаточно близки к теоретически рассчитанной величине (163 л/(сут.·чел.)) для режима некруглосуточного водоснабжения. Это свидетельствует о достоверности теоретических предпосылок и о целесообразности использования в дальнейших расчетах именно удельных расходов 20% обеспеченности.

Выявлено, что дифференциальное распределение удельных фактических расходов при некруглосуточной подаче воды подчиняется показательному закону в отличие от нормального закона при круглосуточной подаче. Сделан вывод, что данный факт свидетельствует о смещении наиболее вероятных величин удельных расходов к более низким значениям.

В процессе исследования выявлено снижение удельного водопотребления при возрастании численности семьи независимо от степени благоустройства жилого здания.

**В четвертой главе** для режима некруглосуточной подачи воды выполнен сравнительный анализ норм водопотребления, определенных по двум методикам с учетом корректировок данных моделей и полученных результатов исследований третьей главы. Наиболее близкими удельным расходам воды, определенным при заданной обеспеченности 20%, оказались эксплуатационные

нормы водопотребления, рассчитанные по Методике ГАЖКХ Украины с учетом введенных корректировок. На основании полученных результатов выполнена экономическая оценка результатов применения разработанных нормативов водопотребления.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Интересным для практического использования является внесение научно обоснованных дополнений в существующие методики для определения норм водопотребления в городах с некруглосуточной подачей воды, а так же выполненный по скорректированным методикам расчет эксплуатационных норм водопотребления для населения крупного города. Эти подходы для определения норм водопотребления могут быть использованы в других населенных пунктах с некруглосуточной подачей воды.

### **Общие замечания**

К работе имеются следующие замечания:

1. Учитывая, что целью диссертационной работы является разработка научного обоснования нормирования водопотребления в условиях нестабильной подачи воды, то для принятия обоснованных решений необходимо классифицировать параметры и режимы нестабильности подачи по главным влияющим факторам. Анализ этих квалификационных параметров нестабильности подачи позволяет перейти к оценке влияния исходных показателей технического состояния системы водоснабжения, уровня обеспечения водными ресурсами, условий энерго- и ресурсосбережения, а также технико-экономических показателей. С другой стороны, из анализа квалификационных параметров нестабильности возможны различные подходы к нормированию водопотребления населением.

2. Данные таблиц 2.1 и 2.2 (с. 42, 43, 44 диссертации) в главе 2 никак не показывают, что «средний уровень инженерного благоустройства жилых зданий за рубежом обычно значительно превышает отечественный». Следует также отметить, что рассмотрение стоимости воды в различных странах и городах (таблица 2.3) в связи с применяемыми нормами водопотребления, требует более детального анализа. На стоимость воды в населенных пунктах влияние оказывают много различных факторов: источники водоснабжения, структура и элементы себестоимости, формы собственности предприятий водоснабжения, уровни доходов, системы налогообложения, государственных дотаций, социальной помощи и т.д.

3. При оценке потребности в воде на одного человека при круглосуточной и некруглосуточной подаче воды, которая приведена в таблица 2.7, в основном рассматриваются факторы и величины снижения потребностей в воде на одного человека при режимном водоснабжении с некруглосуточной подачей. Однако не учтен фактор накопления воды потребителем с последующим возможным сливом неиспользованной воды при некруглосуточной подаче.

4. Автором выполнены значительные исследования по определению фактического водопотребления населением в жилой застройке, оборудованной водосчетчиками, на основе сбора массива данных ежемесячных измерений удельных расходов воды и статистической обработки этих данных. Однако в работе не приведены методика сбора этих данных, которая включает схемы и средства измерений, с указанием их метрологических характеристик, а также с оценкой погрешностей измерений.

5. При анализе изменения дифференциального распределения удельных расходов воды при некруглосуточной подаче воды автором было установлено, что закон соответствует показательному в отличие от нормального закона при круглосуточной подаче воды. Эти два закона описывают распределения случайных величин, но нормальный закон описывает случайный процесс под воздействием различных факторов, а экспоненциальный возникает в случайном процессе под влиянием одного доминирующего фактора. Автор в результате математико-статистической обработки данных исследования показано, что распределение описывается показательным законом, но к сожалению, не был выявлен этот доминирующий фактор.

6. В работе не проанализированы существующие технические и технологические риски от эксплуатации систем водоснабжения в условиях нестабильной подачи, возможные меры по снижению этих рисков, а также оценка рисков и их снижения на технико-экономические показатели. При утверждении сниженных норм потребления и сохранении суточных графиков подачи воды экономия будет в основном у потребителей, но не у поставяющей воду компании, которая будет вынуждена нести дополнительные затраты для работы в условиях нестабильной подачи при некотором снижении затрат на водные ресурсы и энергию. Оценку величин общих утечек воды за сутки в сетях с круглосуточной и режимной подачей необходимо выполнить более детально.

7. Выполненная в работе оценка экономической эффективности предложенных решений основана на сравнении только объемов потребляемой воды, которые рассчитываются различными способами. При этом, по нашему мнению, не учитывает много факторов, которые могут влиять как на эти объемы, так и на их стоимость.

## **Заключение**

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики, в частности, научное обоснование методики расчета нормативов водопотребления при некруглосуточной подаче воды. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

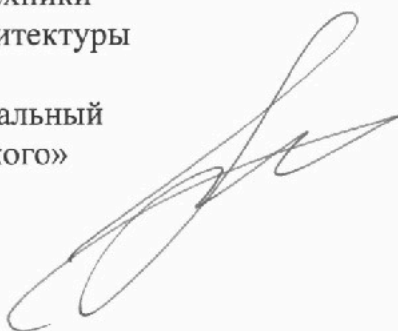
Диссертационная работа отвечает требованиям п. 2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических

наук по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры водоснабжения, водоотведения и санитарной техники Академии строительства и архитектуры (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» 14 марта 2018 г., протокол № 17.

Отзыв составлен заведующим кафедрой водоснабжения, водоотведения и санитарной техники Академии строительства и архитектуры (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», доктором технических наук, профессором Николенко Ильей Викторовичем.

Заведующий кафедры водоснабжения,  
водоотведения и санитарной техники  
Академии строительства и архитектуры  
(структурное подразделение)  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»  
д.т.н., профессор



И.В. Николенко

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Адрес: 295007, Республика Крым, г. Симферополь, проспект академика Вернадского, 4

Телефон: +7 (3652) 54-50-36

E-mail: [cf\\_university@mail.ru](mailto:cf_university@mail.ru)

Сайт: <http://cfuv.ru>

Я, Николенко Илья Викторович, согласен на автоматизированную обработку моих персональных данных.



Подпись д.т.н, проф. Николенко И.В.

подтверждаю

*заместитель директора  
Академии строительства  
и архитектуры (структурное  
подразделение)  
ФГАОУ ВО «Крымский  
федеральный университет  
им. В.И. Вернадского»*

