

# JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2024 Vol. 1  
ISSN: 2181-2438



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



**JOURNAL OF TRANSPORT**

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**ISSN 2181-2438**

**VOLUME 1, ISSUE 1**

**MARCH, 2024**



[journals.tstu.uz](http://journals.tstu.uz)

# **TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY**

## **JOURNAL OF TRANSPORT**

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 1, ISSUE 1 MARCH, 2024

**EDITOR-IN-CHIEF**

**SAID S. SHAUMAROV**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Deputy Chief Editor**

**Miraziz M. Talipov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

---

Founder of the scientific and technical journal “Journal of Transport” – Tashkent State Transport University, 100167, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Temiryo‘lchilar str., 1, office: 465, tel. +998977189944; e-mail: publication@tstu.uz.

The “Journal of Transport” publishes the most significant results of scientific and applied research carried out in universities of transport profile, as well as other higher educational institutions, research institutes, and centers of the Republic of Uzbekistan and foreign countries.

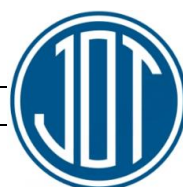
The journal is published 4 times a year and contains publications in the following main areas:

- Business and Management;
- Economics of Transport;
- Organization of the Transportation Process and Transport Logistics;
- Rolling Stock and Train Traction;
- Infrastructure;
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields;
- Technology and Organization of Construction, Management Problems;
- Water Supply, Sewerage, Construction Systems for Water Protection;
- Technosphere Safety;
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications, Electrical Engineering;
- Materials Science and Technology of New Materials;
- Technological Machines and Equipment;
- Geodesy and Geoinformatics;
- Car Service;
- Information Technology and Information Security;
- Air Traffic Control;
- Aircraft Maintenance;
- Traffic Organization;
- Operation of Railways and Roads;

---

Tashkent State Transport University had the opportunity to publish the scientific-technical and scientific innovation publication “Journal of Transport” based on the Certificate No. 1150 of the Information and Mass Communications Agency under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Articles in the journal are published in Uzbek, Russian and English languages.

<b><i>F.E. Abdukadirov, T.M. Khasanov</i></b> <i>Basic requirements for road passengers and function parameters .....</i>	<b><i>9</i></b>
<b><i>U.T. Berdiyev, U.B. Sulaymonov, N.R. Amanlikova</i></b> <i>Energy-efficient composite materials for electrical engineering.....</i>	<b><i>13</i></b>
<b><i>A.P. Akhmedov, S.B. Khudoyberganov</i></b> <i>Reuse of wastewater in urban conditions for technical purposes .....</i>	<b><i>17</i></b>
<b><i>M.X. Miralimov, Sh.U. Normurodov, B.F. Anvarov</i></b> <i>Investigation of tunnel seismic resistance according to various loading schemes of the theory of seismic resistance of underground structures .....</i>	<b><i>21</i></b>
<b><i>D.I. Ilesaliev, F.K. Azimov, J.A. Shihnazarov</i></b> <i>Technical and economic indicators of grain cargo transportation in wagons and container-platform.....</i>	<b><i>31</i></b>
<b><i>S.A. Uktamov, G.D. Talipova</i></b> <i>Main approaches to strategic planning of the activities of a higher educational institution .....</i>	<b><i>34</i></b>



## Reuse of wastewater in urban conditions for technical purposes

A.P. Akhmedov<sup>1</sup><sup>a</sup>, S.B. Khudoyberganov<sup>1</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The possibility of reusing wastewater from the point of view of solving environmental problems is attracting much attention today. In addition, water-saving technologies are considered as a means of overcoming water shortages. A double system is when, in parallel with a regular drinking water supply, a parallel second network of pipelines is installed specifically for appropriately purified water. These systems are currently the most popular. It is suggested to reuse the toilet water from the bathroom and the bathroom sink. In this case, we will save 80 liters of clean drinking water every day. And this is approximately 0.286 of the total water consumption per day in one apartment. Excess purified recycled water can be used for washing vehicles, streets, sidewalks, pedestrian crossings, as well as for water supply of decorative fountains.

**Keywords:** water, waste water, drinking water, recycled water, water supply, pipeline, dual system, cleaning, washing

## Использование сточных вод в городских условиях для технических целей

Ахмедов А.П. <sup>1</sup><sup>a</sup>, Худойберганов С.Б. <sup>1</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** Возможность повторного использования сточных вод сегодня с точки зрения решения экологических проблем привлекает большое внимание. Кроме того, водосберегающие технологии рассматриваются как средство преодоления дефицита водных ресурсов. Двойная система – это когда параллельно с обычным водопроводом для питьевой воды монтируется специально для прошедшей соответствующую очистку параллельная вторая сеть трубопроводов. Именно такие системы в настоящее время являются наиболее популярными. Предлагается повторно использовать в туалете воды от ванной и раковина в ванной. В этом случае мы каждый день будем экономить по 80 литров чистой питьевой воды. А это примерно 0,286 часть общего потребления воды за день в одной квартире. Излишек очищенной вторичной воды может быть использована для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров, пешеходных переходов, а также для водоснабжение декоративных фонтанов.


**Ключевые слова:** вода, сточная вода, питьевая вода, вторичная вода, водоснабжение, трубопровод, двойная система, очистка, мойка

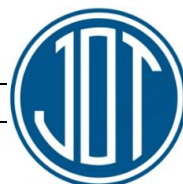
### 1. Введение

Вопрос о возможностях повторного использования сточных вод сегодня привлекает всё большее внимание, прежде всего с точки зрения решения экологических проблем. Кроме того, водосберегающие технологии рассматриваются как средство преодоления дефицита водных ресурсов как в определенных регионах в целом, так и в масштабах отдельных сельскохозяйственных и промышленных предприятий. Наконец, всё более растущие платежи за подаваемую для бытовых и производственных целей воду весьма способствуют изысканиям и экспериментам в этом направлении. Прежде всего, вторичное использование сточных вод ощутимо снижает общий уровень загрязнения окружающей среды тех местностей, где происходит

сброс промышленных и бытовых стоков. Немаловажное значение имеет и сокращение издержек производства. При этом очевидно, что в большинстве случаев повторной утилизации сточных вод, необходимой является их предварительная очистка. Уровень качественных показателей такой очистки определяется требованиями обязательного соблюдения установленных параметров санитарно-гигиенической безопасности и показателями экономической эффективности, прежде всего в стоимостном отношении предварительных затрат и конечного результата. Соответственно, в зависимости от планируемых качественных характеристик привлекаемых для вторичного использования сточных вод определяется и степень сложности их очистки.

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0009-0006-9967-8533>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3021-024X>





Известен патент RU2453660C2 (Россия) Доло Масноу Франсиско Хавьер (ES) Система экономии воды для внутридомовых водопроводов и подобных сетей. подача заявки: 2007-08-08; публикация патента: 20.06.2012. Это изобретение относится к системам для существенной экономии воды, используемой в санитарных устройствах в жилых домах, служебных помещениях и т.п. Система обеспечивает возможность повторного использования части потребленной воды, в частности, для использования в туалете. Предложенная система экономии воды принадлежит к той группе, в которой подача воды в туалетный бачок осуществляется путем подачи отработанной водой от других потребителей, действующих как источники, таких как те, что упомянуты выше, решая обозначенные ранее проблемы полностью удовлетворительным образом, все вместе и каждую в отдельности. Более подробно, для достижения этого указанная система имеет два основных элемента, а именно блок, который обрабатывает отработанную воду и устраняет ее избыток, и накопительный бак для пользования бачком [1].

Существует также полезная модель RU49041U1 (Россия) Е.Ю. Бухарев, Н.Н. Рыжов, А.И. Берляев, А.М. Мирзоян Система экономного водоснабжения здания (варианты) подача заявки: 31.05.2005; публикация патента: 10.11.2005. Эта полезная модель относится к санитарно-техническим устройствам зданий и сооружений и может быть использована на объектах жилищно-гражданского и коммунального назначения, преимущественно при водоснабжении и повторном использовании отработанной воды в домах коттеджной застройки или в многоэтажных жилых домах и в зданиях различных административных учреждений [2].

Известны различные системы повторного использования отработанной воды.

Известна система водоснабжения многоэтажного здания, в которой раковина для мытья посуды, рук и т.п. сообщена со смывным бачком/бачками (Авторское свидетельство СССР №1813854, Е 03 С 1/122, Е 03 D 1/00, опубл. 07.05.1993).

Известна также система экономного водоснабжения зданий, в которой используется бак-накопитель и в которой введены автоматы раздачи для слива отработанной воды верхних этажей в сливные бачки нижних этажей (Патент Российской Федерации №2182202, Е 03 С 1/00, Е 03 С 1/122, Е 03 D 1/00, опубл. 10.05.2002 г.).

Преимуществом этого устройства является возможность использования талой и дождевой воды для слива воды в унитазах. Ограничением является - сложность конструкции, а также загрязнение трубопроводов отходами дождевых и сточных вод.

## 2. Методология

Современные технические возможности позволяют довести уровень очистки до качества питьевой воды, но поскольку стоимостные параметры такого рода систем очистки сточных вод делают их применение экономически малоэффективным, то, в основном, речь сегодня может идти о вторичном использовании сточных вод для технических (не питьевых) целей. Традиционные методы обработки воды, направляемой

на сброс, для обеспечения такого качества недостаточны. Сегодня появляются новые альтернативные технологии очистки и дезинфекции, при помощи которых удастся снизить уровень содержания в воде микробов, питательных веществ, токсических веществ и выйти на требуемый уровень качества воды при относительно невысокой стоимости.

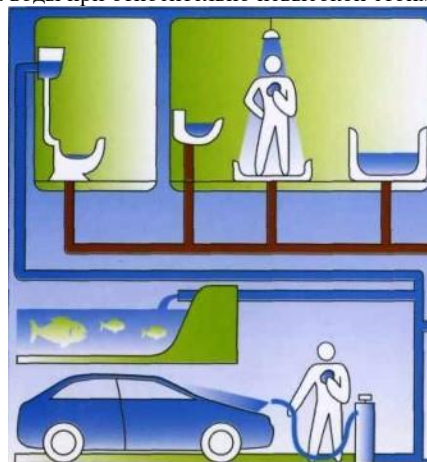


Рис.1. Двойная система водоснабжения

Двойная система – это когда параллельно с обычным водопроводом для питьевой воды монтируется специально для прошедшей соответствующую очистку параллельная вторая сеть трубопроводов. Именно такие системы в настоящее время являются наиболее популярными. При этом распределительные сети подачи очищенных сточных вод для вторичного использования должны отличаться от сетей питьевого водоснабжения, то есть быть обозначены особым образом и иметь соответствующую маркировку.

Качественные характеристики регенерированной воды позволяют применять её в следующих основных целях: – системы орошения: полив культурных растений, участков озеленения, садово-парковых зон и спортивных объектов; – гражданское назначение: мойка мостовых и тротуаров населенных пунктов, водоснабжение отопительных сетей и сетей кондиционирования воздуха, водоснабжение вторичных водораспределительных сетей (отдельно от питьевого водопровода) без права непосредственного использования такой воды в зданиях гражданского назначения, за исключением систем слива туалетов и санузлов; – промышленное назначение: снабжение систем пожаротушения, производственных контуров, моечных систем, при этом необходимо исключить такие технологические схемы, в рамках которых возможен контакт вторично используемой регенерированной воды с пищевой, фармацевтической и косметической продукцией.

Технология очистки сточных вод для вторичного использования для технических целей включает следующие последовательные этапы: осветление флокуляцией, фильтрование и дезинфекцию. При этом основные объемы отводимых на такую очистку стоков составляет обычная бытовая сточная вода, которую принято именовать «серым» сливом. Поскольку из этих бытовых стоков исключаются фекальные воды, загрязненные физиологическими отходами, то обычно



не возникает необходимости в конструировании чересчур громоздких вторых сетей [3].

Наиболее популярная технология сегодня – так называемые двойные системы. Рядом с обычной водопроводной сетью питьевого назначения организуется вторая выделенная сеть доставки сточной воды, прошедшей очистку.

Такую воду можно использовать в следующих целях:

- бытовая техническая вода для санузлов в случаях, не предусматривающих прямой контакт с человеком (т. е. в основном, для слива унитазов);
- поливка зеленых насаждений садово-парковых зон, спортивных полей, полей для игры в гольф и пр.;
- мойка улиц, тротуаров, пешеходных переходов и т. п.;
- водоснабжение декоративных фонтанов;
- мойка автотранспортных средств.

Очистка воды для технического использования предусматривает последовательное прохождение через осветление флокуляцией, фильтрование и дезинфекцию. В основном на такую очистку направляется бытовая сточная вода, чаще всего, чтобы не создавать излишне громоздкую сеть, так называемый «серый» слив, исключая фекальные воды с содержанием мочи и кала.

В индивидуальных жилых домах, кондоминиумах, гостиницах дождевая вода, собираемая в накопительные резервуары, может успешно использоваться в рабочих контурах санитарных приборов, стиральных машин, для уборки, поливки растений, мойки автомобилей. В системе регенерации дождевой воды в зависимости от того, где именно расположен накопительный резервуар (к примеру, зарыт в грунт), может потребоваться водонапорный насос. Дождевая вода считается непригодной для питья, поэтому питающий трубопровод и водоразборные точки (водоразборные краны, точки подключения к бытовым приборам) должны быть маркированы хорошо видимой предупредительной надписью: «вода не пригодна для питья» [4,5].

Вода с наиболее опасными компонентами – «чёрная», это вода из туалета. Сюда, в канализацию, попадает практически всё, что только можно выбросить в принципе. Кухонные стоки относятся к этой же категории, так как содержат органические остатки всех продуктов и моющие вещества. При необходимости рекомендуется использовать самые новые, биосовместимые средства, которые в итоге превращаются в готовые удобрения. Остальные стоки, то есть «серая вода», после очистки стоков могут использоваться для полива [6].

### 3. Результаты

По новым нормативам с 1 февраля 2022 года в многоквартирных и частных домах применяется единая норма в 350 л в сутки на человека [7].

Фактическое суточное потребление редко соответствует нормативным данным.

Ровно 6,935 м<sup>3</sup> – таков установленный законом норматив использования холодной воды на человека в месяц. При расчете нормы специалисты учитывали потребление воды на разные потребности:

прием душа – от пятнадцати до трех десятков литров воды на одного человека ежесуточно (в среднем 22,5 л/день);

прием ванны – единоразовый расход воды насчитывает двести литров (в среднем 28,6 л/день);

работа унитаза – около двухсот литров воды в сутки (200 л/день);

ежедневную гигиену (умывание, другие водные процедуры) – примерное количество потребления воды насчитывает две сотни литров в неделю (в среднем 28,6 л/день).

В расчет включены и другие затраты холодной воды — на стирку белья, уборку помещения, мытье посуды [8].

В каждой квартире многоквартирного дома в день расходуется в среднем около 280 литров чистой воды. Вторичные воды от приема душа, приема ванны и ежедневной гигиены – а это примерно 80 литров в сутки, после предварительной очистки направляются в нижние этажи многоквартирного дома для повторного использования. Значит этот объем воды будет сэкономлено в сутки на одной городской квартире. В настоящее время стоимость холодной воды в г. Ташкенте для населения – 2 000 сумов за 1 кубометр.

Экономленное количество чистой воды с одной квартиры в месяц получается 2,40 кубометр. Значит сэкономленная сумма чистой воды с одной квартиры в сутки получается следующим:

$$S (\text{сутки}) = 0,08 \cdot 2000 = 160 \text{ сум.}$$

$$\text{а в месяц получается следующим:}$$

$$S (\text{месяц}) = 30 \cdot 160 = 4800 \text{ сум.}$$

$$\text{А в год получаем следующую сумму экономии:}$$

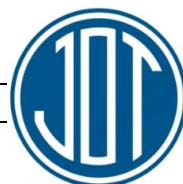
$$S (\text{год}) = 4800 \cdot 12 = 57600 \text{ сум.}$$

Составляем таблицу результатов расчетов сэкономленную чистую воду и его стоимость по всему городу Ташкент в результате внедрения настоящего предложения сбережения чистой воды. В настоящее время в г. Ташкенте около 700000 квартир. Из них примерно 82% составляет квартиры на нижних этажах многоэтажных домов.

Значит предлагаемый метод применяется на Nпр городских квартирах г Ташкента:

$$\text{Получаем } N_{\text{пр}} = 0,82 \cdot 700000 = 574000 \text{ шт. (без учета верхнего этажа многоэтажного дома).}$$

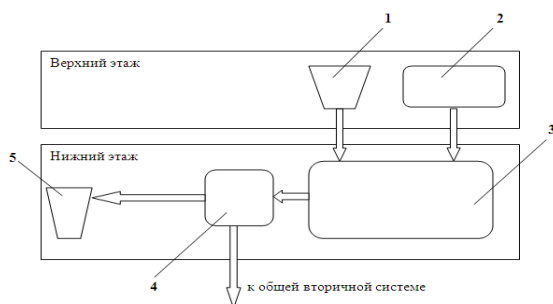
№	Параметр	Экономле нный объем воды, м <sup>3</sup>	Экономленна я сумма, сум
1	Одна квартира, в сутки	0,08	160
2	Одна квартира, в месяц	2,4	4800
3	Одна квартира, в год	28,8	57 600
4	Все квартиры в г. Ташкенте, в сутки	45920	91 840 000
5	Все квартиры в	1 377 600	2 755 200 000



	г. Ташкенте, в месяц		
6	Все квартиры в г. Ташкенте, в год	16 531 200	33 062 400 000

Из этой таблицы можно сделать вывод, что применение данного способа даёт 57 600 сумов прибыли в год по одной квартире, а в масштабе г. Ташкента 33 062 400 000 сум или более 33 млрд сум.

Для того, чтобы использовать этих вод для промывки остатков жизнедеятельности человека в туалете необходимо производить предварительную очистку его от органических и других веществ. Новая схема использования воды от ванной и раковина в ванной показано на рис.2.



**Рис.2. Схема использования воды от ванной и раковины в ванной городской квартиры**

1 - раковина в ванной; 2 – ванная; 3 – емкость для сбора вторичной воды; 4 – система предварительной очистки; 5 – бачок унитаза туалета.

Вторичные воды от ванной 2 и раковины в ванной 1 из квартиры на верхнем этаже направляются в емкость для сбора вторичной воды 3, находящееся на верхней части квартиры нижнего этажа. Затем это вода проходит через систему предварительной очистки 4 и подается к бачку унитаза туалета 5. Так как объем вода используемая ванной и раковины в ванной квартиры больше чем объем вода используемая в туалете, то излишек очищенной вторичной воды будет храниться в специальных резервуарах общей вторичной системе всего многоквартирного дома и может быть использована для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров, пешеходных переходов а также для водоснабжение декоративных фонтанов. Таким путем также предотвращается использование чистой питьевой воды для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров и пешеходных переходов. В результате достигается экономия порядка 80 литров чистой питьевой воды в день и соответственно 28800 литров воды в год в одной городской квартире. В масштабе района и города получается весьма внушительная цифра.

## 4. Заключение

Предлагается схема использования воды от ванной и раковина в ванной в городской квартиры многоквартирного дома. Излишек очищенной вторичной воды будет храниться в специальных резервуарах общей вторичной системе всего многоквартирного дома и может быть использована для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров и пешеходных переходов. В результате достигается экономия порядка 80 литров чистой питьевой воды в день и соответственно 28,8 м<sup>3</sup> воды в год в одной городской квартире. В денежном эквиваленте это составляет примерно 57 600 сумов. Применение данного способа в масштабе города Ташкента в 574 000 квартирах в многоквартирных домах позволяет получить экономию 16 531 200 тонн чистой воды в год или в денежном эквиваленте более 33 млрд. сумов.

## Использованная литература / References

- [1] <https://patents.google.com/patent/RU2453660C2/ru>
- [2] <https://patents.google.com/patent/RU49041U1/ru>
- [3] <http://www.aqua-modul.ru>.
- [4] <http://www.abok.ru>.
- [5] Беренова А.А. Вторичное использование ливневых вод в промышленности. Международный научный журнал «Вестник науки» №1 (22) Т.1-январь 2020 г.
- [6] <http://greenbelarus.info>.
- [7] [https://gazeta.norma.uz/publish/doc/text179048\\_vvedeny\\_novye\\_normativy\\_na\\_vodopotrebleniye](https://gazeta.norma.uz/publish/doc/text179048_vvedeny_novye_normativy_na_vodopotrebleniye).
- [8] <https://pulsarm.ru/stati/norma-raskhoda-potrebleniya-goryachey-i-kholodnoy-vody-na-cheloveka-v-mesyats/>

## Информация о авторах/ Information about the authors

Ахмедов Абдурахман Паттахович/ Abduraxman Akhmedov Pattaxovich Ташкентский государственный транспортный университет, канд.физ.-мат.наук., доцент, e-mail:ahmedov\_1950@inbox.ru, тел.:91-164-19-52, <https://orcid.org/0009-0006-9967-8533>

Худойбергенов Сардорбек Баходирович/ Sardorbek Khudoyberganov Bakhodirovich Ташкентский государственный транспортный университет, , старший преподаватель, e-mail:sarrux@inbox.ru, тел.:97-445-03-11, <https://orcid.org/0000-0002-3021-024X>

