

А. К. СТРЕЛКОВ  
Ю. Н. ЗОТОВ  
И. Ю. МИХАЙЛОВА

## ОСОБЕННОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СИСТЕМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

FEATURES OF THE HYDRAULIC CALCULATION OF HOUSEHOLD DRINKING WATER SUPPLY SYSTEMS OF APARTMENT BUILDINGS

*Статья посвящена практической реализации изменений в действующей системе правового регулирования в сфере водоснабжения и водоотведения многоквартирных домов. Приведены результаты анализа эксплуатационных и проектных норм водопотребления. Показана необходимость корректировки нормативно-технических документов в части совершенствования методологических основ проектирования внутридомовых систем холодного и горячего водоснабжения многоквартирного дома и создания легитимного методического инструментария. Разработаны рекомендации по дополнению норм свода правил 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*».*

**Ключевые слова:** методическое обеспечение, свод правил, внутренняя система водоснабжения, многоквартирный дом

*The article is devoted to the practical implementation of changes in the current system of legal regulation in the field of water supply and sanitation of apartment buildings. The results of the analysis of operational and design standards of water consumption are presented. The necessity of adjusting the normative and technical documents in terms of improving the methodological foundations of designing indoor cold and hot water supply systems for an apartment building and creating a legitimate methodological toolkit is shown. Recommendations have been developed to supplement the norms of the set of rules 30.13330.2016 "Internal water supply and sewerage systems of buildings. Updated edition of SNiP 2.04.01-85 \*».*

**Keywords:** methodological support, set of rules, internal water supply system, apartment building

Первоочередной задачей гидравлического расчета является определение максимальных расчетных расходов холодной и горячей воды, величины которых определяют пропускную способность системы водоснабжения многоквартирных домов (МКД). Некорректный выбор исходных данных может привести либо к необеспеченности потребителей коммунальных ресурсов (холодной и горячей воды) в МКД, либо к перерасходу ресурсов.

В настоящее время в соответствии с нормами федерального закона № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. «Градостроительный Кодекс Российской Федерации» (ГрК РФ) установлено, что система водоснабжения МКД должна быть спроектирована на основе проектных норм, а ее эксплуатация осуществляется в соответствии с эксплуатационными нормами. Реализация этих требований предусматривает по существу использование специального режима технико-юридического регулирования, т. е. требует учета в нормативно-технических документах по расчету систем водоснабжения МКД (сводах

правил, стандартах и пр.) не только требований нормативно-правовых актов в сфере строительства, но и требований правовых (федеральных, региональных, муниципальных) актов сферы жилищного законодательства [1–3].

Существенное расхождение в величинах действительных расходов воды при эксплуатации МКД и их проектных значений требует проведения анализа этого несоответствия. Поэтому исследование по данной проблеме является своевременной и актуальной задачей.

**Требования системы технико-юридического регулирования при проектировании и эксплуатации МКД.** Техничко-юридическое регулирование предусматривает, что эксплуатация систем водоснабжения МКД должна осуществляться в соответствии с требованиями как технических, так и нормативных документов жилищного законодательства [1, 4]. Однако потребление воды населением на хозяйственно-питьевые нужды, в соответствии с Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений

в многоквартирных домах и жилых домов (Постановление Правительства Российской Федерации от 6.05.2011 г. № 354), возможно только при условии наличия возможности обеспечения транспортировки в жилые и нежилые помещения МКД коммунального ресурса, т. е. наличия внутридомовых систем водоснабжения, пропускная способность которых соответствует эксплуатационным нормам. В противном случае требования ГрК РФ, а также принятое органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации решение об установлении нормативов коммунальных ресурсов в жилых и нежилых помещениях МКД не могут быть реализованы. Учитывая, что оценка технического состояния и надлежащего технического обслуживания на их соответствие требованиям жилищного законодательства осуществляется по параметрам и характеристикам систем, указанным в проектной документации (формируются на основе действующих проектных норм), необходима оценка целесообразности корректировки методологического обеспечения и, в случае необходимости, методик гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения в МКД.

**Методология и методы системы технического регулирования в строительстве.** Основным нормативно-техническим документом системы технического регулирования применительно к процессам проектирования систем водоснабжения МКД является свод правил СП 30.1330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*» (утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 951/пр от 16.12.2016 г.). Методология гидравлического расчета предусматривает при определении пропускной способности элементов систем водоснабжения МКД (максимального расхода через поперечное сечение труб и оборудование) учет в качестве исходных данных только расчетного числа жителей и (или) водоразборных приборов при установленных величинах среднесуточной нормы расхода воды для жилых зданий. Таким образом, учитываются только технические факторы – хозяйственно-бытовая (в том числе хозяйственно-питьевая) потребность в воде. Другие факторы, влияющие на водопотребление, а именно временные и социальные, не учитываются. В методике гидравлического расчета используются следующие гидравлические закономерности: модель напорного движения воды в трубах и вероятностная модель хозяйственно-питьевого водопотребления. Исходными данными при расчете являются: величины усредненных секундных и часовых расходов воды для

одного водоразборного прибора и нормы расходов воды в час и сутки наибольшего водопотребления.

**Методология и методы деятельности, регулирующие отношения по предоставлению коммунальных услуг.** Основные нормативные акты, содержащие требования и рекомендации жилищного законодательства применительно к процессам проектирования систем водоснабжения МКД: «Об утверждении правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (Постановление Правительства Российской Федерации № 644 от 29.07.2013 г.); ГОСТ Р 51617-2014 «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Коммунальные услуги. Общие требования» (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.06.2014 г. № 544-ст); ГОСТ Р 56501-2015 «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания внутридомовых систем теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения многоквартирных домов. Общие требования» (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.06.2015 г. № 823-ст); ГОСТ Р 56533-2015 «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания внутридомовых систем холодного водоснабжения многоквартирных домов. Общие требования» (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.07.2015 г. № 1003-ст) [4]. Главными требованиями [4] в части формирования методологического обеспечения деятельности, регулирующей функционирование системы коммунальной инфраструктуры МКД, являются:

- определение величин потребления холодной и горячей воды в жилых помещениях МКД необходимо проводить исходя из нормативов потребления;

- определение величин пиковых расходов воды в жилых помещениях МКД необходимо проводить с учетом дифференциации по времени суток потребления коммунального ресурса и коммунальных услуг различными потребителями.

Следовательно, методика гидравлического расчета (при определении пропускной способности элементов систем водоснабжения МКД) должна учитывать в качестве исходных данных не только расчетное число жителей и (или) водоразборных приборов при установленных нормах расходов воды в час и сутки наибольшего водопотребления, но и нормативы потре-

ния коммунальных ресурсов. Таким образом, должны учитываться не только технические, но и другие факторы, влияющие на водопотребление, а именно – временные и социальные. Соответственно в методике гидравлического расчета должны использоваться не только известные гидравлические закономерности (модель напорного движения воды в трубах и вероятностная модель хозяйственно-питьевого водопотребления), но и новые параметры гидравлических закономерностей, характеризующие зависимость величин расходов воды в час и сутки наибольшего водопотребления от величин нормативов потребления коммунальных ресурсов. Соответственно исходными данными при расчете должны быть – величины усредненных секундных и часовых расходов воды для одного водоразборного прибора и нормы расходов воды в час и сутки наибольшего водопотребления, рассчитанные исходя из нормативов потребления коммунальных ресурсов в многоквартирных домах.

Указанные требования были реализованы в методике расчета («Программа swc-1 расчетный расход воды – квартира»), разработанной в Академии строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета (методика АСА СамГТУ) И.Ю. Михайловой под руководством д.т.н., профессора А.К. Стрелкова (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015615869 Российская Федерация, Программа swc-1 расчетный расход воды - квартира / А.К. Стрелков, Ю.Н. Зотов, И.Ю. Михайлова; заявитель и патентообладатель СГАСУ № 2015612362; заявл. 30.03.2015; опублик. 20.06.2015, бюл. № 6-2015. 1 с.).

**Оценка целесообразности корректировки методического обеспечения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения МКД.** Сравнение требований системы технического регулирования с требованиями

системы регулирования отношений по предоставлению коммунальных услуг определило задачу научного исследования – проведение сравнения результатов расчета пропускной способности систем хозяйственно-питьевого водоснабжения МКД, рассчитанной по методике расчета, приведенной в своде правил 30.13330.2016 (на основе проектных норм), и рассчитанной по методике расчета, разработанной в АСА СамГТУ (на основе эксплуатационных норм).

Основное отличие методики АСА СамГТУ от методики СП 30.13330.2016 заключается в ином подходе при выборе исходных данных для расчета, а именно: выбор величин диаметров труб и типоразмеров оборудования в методике АСА СамГТУ проводится исходя из величин пиковых расходов коммунального ресурса, определенного по нормативам его потребления. То есть при определении величин расчетных расходов и выбору диаметров труб учитывается не только хозяйственно-гигиеническая потребность в воде, но и социальные, а также временные факторы.

В расчетах сосредоточенных расходов воды рассматривался 16-этажный многоквартирный дом, расположенный во 2-й строительной-климатической зоне. Количество жителей – 864 человека. Количество водоразборных приборов: для холодной воды – 1152 шт., для горячей воды – 864 шт. Нормативы потребления: холодной воды – 5,92 м³/мес.чел., горячей воды – 3,24 м³/мес.чел. В целях корректного сравнения результатов расчета по вышеуказанным методикам при определении секундной и часовой вероятности действия эквивалентного водоразборного прибора использовались одинаковые величины усредненных секундных и часовых расходов воды для одного эквивалентного водоразборного прибора и одинаковые усредненные нормы расхода воды в час и сутки наибольшего водопотребления.

Результаты расчетов приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Расходы холодной воды, рассчитанные по различным методикам

Параметр	Расчетная величина	
	Методика АСА СамГТУ	Методика СП 30.13330.2016
Часовая норма расхода $q_{hr,ч}^c$ л/ч	7,1	
Расход воды прибором $q_{ор}^c$ л/с	0,2	
Расход воды прибором $q_{0,hr}^c$ л/ч	200	
Суточная норма расхода воды $Q_{сут}^c$ л/ч	165	
Секундная вероятность $P^c$	0,0074	
Часовая вероятность $P_{hr}^c$	0,0266	
Часовой расход $q_{hr}^c$ м³/ч	9,608	

Окончание табл. 1

Суточный расход в МКД $Q_{\text{У}}^c$ , м <sup>3</sup> /сут	236,7	142,6
Средний часовой расход $q_{\text{нр}}^c$ , м <sup>3</sup> /ч	5,94	
Секундный расход $q_{\text{О}}^c$ , л/с	4,384	3,683

Таблица 2

Расходы горячей воды, рассчитанные по различным методикам

Параметр	Расчетная величина	
	Методика АСА СамГТУ	Методика СП 30.13330.2016
Часовая норма расхода $q_{\text{нр}}^h$ , л/ч	8,5	
Расход воды прибором $q_{\text{О}}^h$ , л/с	0,2	
Расход воды прибором $q_{\text{0,нр}}^h$ , л/ч	200	
Суточная норма расхода воды $Q_{\text{У}}^h$ , л/ч	85	
Вероятность $P^h$	0,0118	
Вероятность $P_{\text{нр}}^h$	0,042	
Часовой расход $q_{\text{нр}}^h$ , м <sup>3</sup> /ч	11,02	
Суточный расход в МКД $Q_{\text{У}}^h$ , м <sup>3</sup> /сут	156,4	73,4
Средний часовой расход $q_{\text{нр}}^h$ , м <sup>3</sup> /ч	3,1	
Секундный расход $q_{\text{О}}^h$ , л/с	6,516	4,160

Результаты расчета показали, что величины максимальных секундных расходов воды, рассчитанные по методике СП 30.13330.2016, меньше в 1,19 раза для холодной воды и в 1,57 раза для горячей воды величин расходов, рассчитанных по методике АСА СамГТУ. Поэтому важно на этапе проектирования определить расчетный расход, максимально приближенный к эксплуатационному, и корректно выбрать соответствующие ему величины диаметров труб и необходимое оборудование.

**Практическая реализация результатов научного исследования.** По результатам научной работы был подготовлен Стандарт Саморегулируемой организации «Приволжская региональная ассоциация архитекторов и проектировщиков» (СРО «ПРААП») «Определение расчетных расходов холодной и горячей воды во внутренних системах хозяйственно-питьевого водопровода многоквартирных домов», дополняющий СП 30.13330.2016, утверждение которого планируется в мае 2021 г.

**Выводы.** 1. Сравнение эксплуатационных и проектных норм водопотребления выявило определенную функционально-целевую недостаточность и системную незавершенность в конкретизации требований Градостроительного Кодекса Российской Федерации в действующих нормативно-технических документах сферы технического регулирования в строительстве.

2. Анализ требований к внутренним системам хозяйственно-питьевого водоснабжения

МКД позволил выявить новые методологические аспекты их гидравлического расчета, соответствующие требованиям жилищного законодательства.

3. Обоснована необходимость дополнения существующей методики гидравлического расчета СП 30.13330.2016 рекомендациями по расчету частей системы водоснабжения, транспортирующих воду в жилые помещения многоквартирного дома.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комментарий к статье 55.24 Градостроительного Кодекса Российской Федерации. Источник: <http://stgrkrf.ru/55-24>
2. Агешкина Н.А., Коржов В.Ю., Агешкина Н.А. Комментарий к Федеральному закону от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 151 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73978.html>. - ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 1.03.2021).
3. Городов О.А., Губаева А.К., Лебедев К.К., Попондопуло В.Ф., Долгополый М.Н., Стрембелев С.В. Комментарий к Жилищному кодексу Российской Федерации (постатейный). 4-е изд., перераб. и доп. М.: Проспект, 2017. 252 с.
4. Михайлова И.Ю. Определение расчетных расходов во внутренних централизованных системах хозяйственно-питьевого водоснабжения многоквартирных домов // Градостроительство и архитектура. 2019. Т. 9, № 4. С. 53–60. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.04.9.

## REFERENCES

1. *Kommentarij k stat'e 55.24 Gradostroitel'nogo Kodeksa Rossijskoj Federacii* [Commentary to Article 55.24 of the Urban Planning Code of the Russian Federation]. Available at: <http://stgrkrf.ru/55-24>
2. Ageshkina N.A., Korzhov V.Yu. Ageshkina N.A. *Kommentarij k Federal'nomu zakonu ot 27 dekabrya.2002 g. № 184-FZ «O tekhnicheskom regulirovanii»* [Commentary on the Federal Law of December 27, 2002 No. 184-FZ "On Technical Regulation"]. Saratov: Ai Pi Er Media, 2018. 151 p. Available at: <http://www.iprbookshop.ru/73978.html>. - EBS "IPRbooks." (Accessed 1 March 2021).
3. Gorodov O. A., Gubaeva A.K., Lebedev K.K., Popondopulo V.F., Dolgopoly M.N., Strembelev S.V. *Kommentarij k ZHilishchnomu kodeksu Rossijskoj Federacii (postatejnyj). 4-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe* [Comment on the Housing Code of the Russian Federation (article-by-article). 4th edition, revised and supplemented]. M.: Prospect, 2017. 252 p.
4. Mikhaylova I.Yu. Determination of calculated costs in internal centralized systems of drinking water supply of multi-apartment houses. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2019, vol. 9, no. 4, pp. 53-60. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.04.9. (in Russian)

Об авторах:

**СТРЕЛКОВ Александр Кузьмич**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения Самарский государственный технический университет Академия строительства и архитектуры 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, тел. (846) 339-14-11 E-mail: a19400209@yandex.ru

**ЗОТОВ Юрий Николаевич**

кандидат технических наук, доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Самарский государственный технический университет Академия строительства и архитектуры 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244 E-mail: nauka\_zotov@mail.ru

**МИХАЙЛОВА Ирина Юрьевна**

инженер общепольничного немедицинского персонала Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Самарская областная детская клиническая больница имени Н.Н. Ивановой» 443079, Россия, г. Самара, ул. Карла Маркса, 165-А, тел. (846) 207-30-43 E-mail: vk-sgasu.zotova@yandex.ru

**STRELKOV Alexander K.**

Doctor of Engineering Science, Professor, Head of the Water Supply and Wastewater Chair Samara State Technical University Academy of Architecture and Civil Engineering 443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244, tel. (846) 339-14-11 E-mail: a19400209@yandex.ru

**ZOTOV Yuri N.**

PhD of Engineering Science, Associate Professor of Heat and Gas Supply and Ventilation Chair Samara State Technical University Academy of Architecture and Civil Engineering 443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244, tel. (846) 339-14-76 E-mail: nauka\_zotov@mail.ru

**MIKHAILOVA Irina Yu.**

Engineer of General Hospital Non-medical Personnel Samara regional children's clinical hospital named after N. N. Ivanova 443079, Russia, Samara, Karla Marksa str., 165-A, tel. (846) 207-30-43 E-mail: vk-sgasu.zotova@yandex.ru

Для цитирования: Стрелков А.К., Зотов Ю.Н., Михайлова И.Ю. Особенности гидравлического расчета систем хозяйственно-питьевого водоснабжения многоквартирных домов // Градостроительство и архитектура. 2021. Т.11, № 2. С. 37–41. DOI: 10.17673/Vestnik.2021.02.06.

For citation: Strelkov A.K., Zotov Yu.N., Mikhailova I.Yu. Features of the Hydraulic Calculation of Household Drinking Water Supply Systems of Apartment Buildings. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2021, vol. 11, no. 2, Pp. 37–41. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2021.02.06.