УДК 628.463.3

Е.В. Орлов

ФГБОУ ВПО «МГСУ»

ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ СИСТЕМ МУСОРОУДАЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

Даны обоснования и показаны основные технические решения по проектированию водоснабжения и водоотведения для систем мусороудаления зданий. Приведены ошибки прошлых лет, которые осложняют эксплуатацию сухого холодного мусоропровода по причине отказа от организации установки водопровода и канализации в системе. Даны основные решения по обеспечению пожарной безопасности систем мусороудаления за счет организации дренчерного пожаротушения как в мусоросборной камере, так и в самом стволе.

Ключевые слова: мусоропровод, спринклер, дренчер, трап, водоснабжение, водоотведение, мусоросборная камера, очистное устройство, ствол, засор.

Системы мусороудаления зданий используются для удаления твердых бытовых отходов из помещения и представлены сухими холодными мусоропроводами в многоэтажных жилых домах. Отходы после сбора мусора из мусоропроводов вывозятся автомобильным транспортом на свалки или мусоросжигательные заводы [1—2].

Для организации требований санитарии в системах мусороудаления должны быть запроектированы системы водоснабжения и водоотведения, несмотря на такое решение, по мнению жителей, мусоропровод остается одним из самых грязных элементов жилого здания [3]. Необходимо понять, почему же так происходит, а также предложить адекватное решение проблемы.

В мусоросборной камере, которая находится под стволом мусоропровода на первом этаже или в подвале здания, должны быть запроектированы системы водоснабжения и водоотведения. Устанавливают поливочный кран с подводкой горячей и холодной воды для проведения влажной уборки камеры. Дополнительно монтируется раковина. В полу устанавливают трап, соединенный с системой внутренней канализации, для сбора загрязненных стоков [4].

Очень часто стремлением заказчика является минимизация средств на системы водоснабжения и водоотведения. Затем начинаются проблемы с крысами, насекомыми, неприятными запахами, и очень часто на общем собрании жильцов выносится решение о прекращении эксплуатации систем мусороудаления, что, естественно, приводит к некоторой напряженности. Людям приходится выносить отходы в мусорный уличный контейнер. Конечно, если человек живет невысоко, то это еще полбеды. Другое дело — многоэтажное здание. Начинаются проблемы с выносом мусора жильцами высокорасположенных этажей.

На самом деле проблема кроется в другом. Это нежелание организовать нормальную работу систем мусороудаления, а именно отсутствие желания запроектировать системы водоснабжения и водоотведения в самых проблемных местах мусоропровода для решения санитарных проблем, о которых необходимо сказать.

Необходимо отметить, что проектирование систем водоснабжения и водоотведения только в мусоросборной камере вышеперечисленных проблем не решает. Должен быть разработан комплексный подход, который сегодня, к сожалению, не реализуется в новых современных жилых зданиях.

Неприятные запахи в мусоропроводе образуются следующим образом. Жители домов выкидывают частично жидкие органические отходы (подвергающиеся гниению), которые пачкают внутренний ствол мусоропровода [5—6]. Затем они начинают гнить, что приманивает к ним насекомых и грызунов. Эксплуатирующая организация должна производить чистку ствола, но это происходит редко. Иногда один раз в несколько месяцев с помощью мобильных устройств специальных организаций, которые занимаются дезинфекцией. Большой промежуток между чистками приводит к появлению неприятных запахов.

Для решения таких проблем некоторыми фирмами были разработаны специальные очистные устройства, защищенные патентами, которые предназначены для очистки внутренней поверхности ствола мусоропровода от загрязнений с последующей обработкой дезинфицирующим агентом на основе хлора (рис. 1). Такие устройства устанавливаются на ствол мусоропровода на самом последнем этаже здания либо на чердаке. Устройство состоит из специальной щетки круглого сечения, бака с дезинфицирующим средством, спринклерной головки для орошения ствола [7—8]. Система подключается к внутреннему холодному и горячему водопроводу. Вначале происходит обработка и снятие загрязнений со стенок щеткой. Затем орошение водой с помощью спринклера на выдвижной лебедке по всей поверхности ствола для сбивания очень твердого и засохшего мусора. Потом на пару часов обработка дезинфицирующим раствором. В это время пользоваться мусоропроводом категорически запрещается. Затем происходит смыв раствора водой и система готова к работе.

Рис. 1. Один из вариантов очистного устройства мусоропровода

На предварительных испытаниях устройства себя хорошо зарекомендовали. При правильном использовании, когда производится хорошая очистка, которую необходимо проводить как минимум один раз в три дня, запахов не образуется. Грязные стоки после очистки попадают в мусоросборную камеру, откуда через трап в полу отводятся в систему внутренней канализации. При установке такого устройства целесообразно увеличить полезную площадь трапа или сделать их несколько по всей камере. К сожалению, хотя это и прописано в нормативном документе, очистные устройства редко где устанавливают. Основная причина — цена и затраты на эксплуатацию и возможный ремонт в случае поломок.

Следующая проблема современных мусоропроводов — это возможное возгорание как в мусоросборной камере, так и в самом стволе в случае засора

[9—10]. К сожалению, нельзя сказать, что это большая редкость. Имелось много случаев, особенно в многоэтажных жилых зданиях, когда упавший окурочек приводил к пожару с сильным задымлением и отравлением жителей угарным газом.

Сегодня в мусоросборных камерах для борьбы с пожаром используется спринклерная система пожаротушения, подключенная к системе внутреннего водопровода, которая устанавливается над мусорным контейнером в мусоросборной камере (рис. 2) [11]. Такое решение себя плохо зарекомендовало по нескольким причинам. Спринклерный ороситель начинает вскрываться только при повышении температуры до определенного уровня и начинает заливать возможный очаг возгорания [12]. Проблема заключается в том, что при падении окурка в контейнер с мусором вначале происходит его медленное тление, затем появляется дым. Потом происходит сильное задымление с появлением языков пламени. В этот момент дым начинает выходить из контейнера и устремляется вверх по стволу мусоропровода, так как присутствует тяга — верхняя часть ствола выходит на крышу здания и используется в качестве вентиляции. Получается, как будто разжигается печка. Затем через негерметичные соединения загрузочных клапанов, которые устанавливают на каждом этаже для сброса в ствол мусоропровода мусора, дым начинает проникать в помещение, распространяясь по лестничной клетке. Это приводит к очень сильному задымлению, которым можно надыхаться и отравиться.

Рис. 2. Спринклер в мусоросборной камере

Для решения этой проблемы предлагается использовать вместо спринклера дренчер, который подключается к системе внутреннего водопровода. Он очень похож на спринклер, только не имеет запорного замка и включается в работу, заливая очаг возгорания [13—14], либо после пожарной тревоги (после реакции датчика задымления) автоматически, либо обслуживающим персоналом вручную (рис. 3). Это позволяет залить возможный очаг уже на стадии тления и предотвратить распространение угарного газа на лестничную клетку через зазоры в загрузочных клапанах мусоропровода.

Рис. 3. Дренчерный ороситель

Тушение пожара в стволе мусоропровода — проблема еще не до конца изученная, но некоторые технические решения можно предложить и сейчас. Они будут очень актуальны также для высотных зданий, где высота ствола мусоропровода бывает больше, чем в других сооружениях [15].

Пожар в самом стволе мусоропровода может произойти, например, в случае образования засора в нем и сброса в этот момент горящего либо тлеющего предмета, например, окурка. Естественно, такой вариант событий менее возможен, чем пожар в мусоросборной камере, но исключать его нельзя. Также следует обратить внимание на возможные умышленные диверсии, которые могут происходить.

Для защиты от возможного возгорания предлагается установить дренчер, подключенный к системе внутреннего водопровода, на каждом этаже, врезав его внутрь ствола мусоропровода. На первом и последнем этажах запроектировать датчики задымления, которые будут постоянно мониторить внутреннее пространство ствола, а также посылать сигнал на подачу напора воды в оросители, либо на пульт дежурного. Таким образом, в случае возможных чрезвычайных ситуаций система будет всегда готова к работе, способная потушить возможное возгорание вовремя и не допустить неприятных происшествий.

Необходимо отметить, что вышеперечисленные решения позволят эксплуатировать систему мусороудаления правильно, что позволит избежать возможных критических ситуаций или выйти из них с минимальными потерями, благодаря системам внутреннего водоснабжения и водоотведения жилых зданий.

Библиографический список

1. Орлов Е.В. Системы мусороудаления. Эксплуатация в многоэтажном жилом доме // Технологии мира. 2013. № 4. С. 33—37.
2. Храменков С.В. Энергоэффективные проекты водного хозяйства Москвы // Энергосбережение. 2010. № 1. С. 14—17.
3. Исаев В.Н., Мхитарян М.Г. Актуализация СНиП 2.04.01—85* // Трубопроводы и экология. 2009. № 3. С. 11—15.
4. Исаев В.Н., Давыдова А.А. Питьевое и хозяйственное водоснабжение // Вестник МГСУ. 2009. № 2. С. 148—150.
5. Husband P.S., Boxall J.B. Asset deterioration and discolouration in water distribution systems // Water Research. 2011. Vol. 45. No. 1. Pp. 113—124.
6. Исаев В.Н. Социально-экономические аспекты водоснабжения и водоотведения // Сантехника. 2007. № 1. С. 8—16.
7. Шевченко Т.И. Извлечение ресурсов из отходов: мотивационные аспекты // Твердые бытовые отходы. 2010. № 5 (47). С. 14—17.
8. Hong H.C., Mazumder A., Wong M.H., Liang Y. Yield of trihalomethanes and haloacetic acids upon chlorinating algal cells, and its prediction via algal cellular biochemical composition // Water Research. 2008. No. 42. Pp. 4941—4948.
9. Лукашева Е.П. От мусора к топливу // Твердые бытовые отходы. 2010. № 4. С. 58—59.
10. Антонов А.А., Шилкин Н.В. Системы мусороудаления и бельепроводы. Особенности проектирования и эксплуатации // АВОК. 2009. № 4. С. 28—42.
11. Самойлов А.В. Установка и реконструкция систем мусороудаления. Проблемы и пути решения // АВОК. 2010. № 1. С. 52—62.
12. Azza M. Abd El-Aty, Mohamed B.M. Ibrahim, Mohamed A. El-Dib, Emad K. Radwan. Influence of Chlorine on Algae as Precursors for Trihalomethane and Haloacetic Acid Production // World Applied Sciences Journal. 2009. Vol. 6. No. 9. Pp. 1215—1220.
13. Орлов Е.В. Система бельепровода в зданиях. Устройство и принцип работы // Технологии мира. 2013. № 7. С. 37—39.
14. Min B., Logan B.E. Continuous electricity generation from domestic wastewater and organic substrates in a flat plate microbial fuel cell // Environ. Sci. Technol. 2004. No. 38 (51). Pp. 5809—5814.
15. Vreeburg J.H.G., Schippers D., Verberk J.Q.J.C., van Dijk J.C. Impact of particles on sediment accumulation in a drinking water distribution system // Water Research. 2008. Vol. 42. No. 16. Pp. 4233—4242.

Поступила в редакцию в июле 2014 г.

Об авторе: **Орлов Евгений Владимирович** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры водоснабжения, **Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, 8 (499) 183-36-29, viv-k@yandex.ru.

Для цитирования: *Орлов Е.В.* Особенности водоснабжения и водоотведения систем мусороудаления зданий // Вестник МГСУ. 2014. № 10. С. 141—146.

E.V. Orlov

FEATURES OF WATER SUPPLY AND WATER DISPOSAL OF WASTE DISPOSAL SYSTEMS IN BUILDINGS

In the article the main design errors of the systems of rubbish disposal over recent years are considered, in which the systems of water supply and water disposal had a supporting role. The main problems arising during operation of dry cold refuse chutes, the deprived new technical solutions on water supply and sewerage are shown.

Solutions of the main task of ensuring sanitary and hygienic safety of people living in the building by installation and operation of special clearing devices with a supply of cold and hot water are provided. They allow placing the necessary equipment for cleaning an internal surface of a trunk of a refuse chute in the compact case. It will allow not only to get rid of unpleasant smells, but also will prevent distribution of rodents and insects in the whole residential building. Also this device allows fighting against obstruction of a trunk of a refuse chute large-size subjects that isn't a rarity recently at operation of a dry cold refuse chute in a building.

Much attention is paid to the organization of fire safety in case of possible fire in the collecting garbage camera that can lead to smoking of staircases and poisoning with carbon monoxide of people living in the building. The technical solutions are given, which allow to refuse using sprinkler fire extinguishing system because of its inefficient work for fire extinguishing in the collecting garbage camera. It is offered to pass to the deluge systems, allowing to extinguish a fire either automatically with the help of smoke sensor installed indoors, or by means of the controlling service personnel in the garbage container.

The special attention is paid to consideration of the questions of suppression of possible ignition in a refuse chute trunk, which can occur at ejection of a burning subject in the trunk hammered with large-size garbage. As the solution to this problem it is offered to use also drencher fire extinguishing and special gas analyzers for catching of vapors of a caustic smoke, which can suddenly appear and lead to serious incidents.

Key words: refuse chute, sprinkler, drencher, ladder, water supply, water disposal, collecting garbage camera, clearing device, trunk, obstruction.

References

1. Orlov E.V. Sistemy musoroudaleniya. Eksploatatsiya v mnogoetazhnom zhilom dome [Rubbish Disposal Systems. Operation in a Multystoried Building]. *Tekhnologii mira* [Technologies of the World]. 2013, no. 4, pp. 33—37. (in Russian)
2. Khramenkov S.V. Energoeffektivnye proekty vodnogo khozyaystva Moskvy [Energy-Saving Projects of Water Management in Moscow]. *Energoberezhenie* [Energy Saving]. 2010, no. 1, pp. 14—17. (in Russian)
3. Isaev V.N., Mkhitarian M.G. Aktualizatsiya SNiP 2.04.01—85* [Update of Construction Norms and Requirements SNiP 2.04.01—85*]. *Truboprovody i ekologiya* [Pipelines and Ecology]. 2009, no. 3, pp. 11—15. (in Russian)
4. Isaev V.N., Davydova A.A. Pit'evoe i khozyaystvennoe vodosnabzhenie [Drinking and Domestic Water Supply]. *Vestnik MGSSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2009, no. 2, pp. 148—150. (in Russian)
5. Husband P.S., Boxall J.B. Asset Deterioration and Discolouration in Water Distribution Systems. *Water Research*. 2011, vol. 45, no. 1, pp. 113—124. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2010.08.021>.

6. Isaev V.N. Sotsial'no-ekonomicheskie aspekty vodosnabzheniya i vodootvedeniya [Social and Economic Aspects of Water Supply and Water Disposal]. *Santekhnika* [Sanitary Engineering]. 2007, no. 1, pp. 8—16. (in Russian)
7. Shevchenko T.I. Izvlechenie resursov iz otkhodov: motivatsionnye aspekty [Extraction of Resources from Waste: Motivational Aspects]. *Tverdye bytovye otkhody* [Municipal Solid Waste]. 2010, no. 5 (47), pp. 14—17. (in Russian)
8. Hong H.C., Mazumder A., Wong M.H., Liang Y. Yield Of Trihalomethanes And Haloacetic Acids upon Chlorinating Algal Cells, and its Prediction via Algal Cellular Biochemical Composition. *Water Research*. 2008, no. 42, pp. 4941—4948. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2008.09.019>.
9. Lukasheva E.P. Ot musora k toplivu [From Garbage to Fuel]. *Tverdye bytovye otkhody* [Municipal Solid Waste]. 2010, no. 4, pp. 58—59. (in Russian)
10. Antonov A.A., Shilkin N.V. Sistemy musoroudaleniya i bel'eprovody. Osobennosti proektirovaniya i ekspluatatsii [Systems of Rubbish Disposal and Laundry Duct. Features of Design and Operation]. *AVOK*. 2009, no. 4, pp. 28—42. (in Russian)
11. Samoylov A.V. Ustanovka i rekonstruktsiya sistem musoroudaleniya. Problemy i puti resheniya [Installation and Reconstruction of the Systems of Rubbish Disposal. Problems and Solutions]. *AVOK*. 2010, no. 1, pp. 52—62. (in Russian)
12. Azza M. Abd El-Aty, Mohamed B.M. Ibrahim, Mohamed A. El-Dib, Emad K. Radwan. Influence of Chlorine on Algae as Precursors for Trihalomethane and Haloacetic Acid Production. *World Applied Sciences Journal*. 2009, vol. 6, no. 9, pp. 1215—1220.
13. Orlov E.V. Sistema bel'eprovoda v zdaniyakh. Ustroystvo i printsip raboty [System of Laundry Duct in Buildings. Arrangement and Principle of Work]. *Tekhnologii mira* [Technologies of the World]. 2013, no. 7, pp. 37—39. (in Russian)
14. Min B., Logan B.E. Continuous Electricity Generation from Domestic Wastewater and Organic Substrates in a Flat Plate Microbial Fuel Cell. *Environ. Sci. Technol.* 2004, no. 38 (21), pp. 5809—5814. DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/es0491026>
15. Vreeburg J.H.G., Schippers D., Verberk J.Q.J.C., van Dijk J.C. Impact of Particles on Sediment Accumulation in a Drinking Water Distribution System. *Water Research*. 2008, vol. 42, no. 16, pp. 4233—4242. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2008.05.024>.

About the author: **Orlov Evgeniy Vladimirovich** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Water Supply, **Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; +7 (499) 183-36-29; viv-k@yandex.ru.

For citation: Orlov E.V. Osobennosti vodosnabzheniya i vodootvedeniya sistem musoroudaleniya zdaniy [Features Of Water Supply And Water Disposal Of Waste Disposal Systems In Buildings]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2014, no. 10, pp. 141—146. (in Russian)