

УДК 001.89:628.1

*И.Н. Никитина, А.В. Еремеев*  
НИУ МГСУ**ОСОБЕННОСТИ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ  
В ЛАБОРАТОРИЯХ КАФЕДРЫ  
«ВОДОСНАБЖЕНИЕ»  
НИУ МГСУ**

Рассмотрены основные направления исторического развития лабораторной базы кафедры водоснабжения. Показаны ведущие направления научно-исследовательской работы преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, проводимые сегодня. Перечислено основное и вспомогательное оборудование, установленное в лабораториях кафедры, позволяющее организовать лабораторные работы, научно-производственные и научно-исследовательские практики для обучающихся в институте.

*Ключевые слова:* трубопровод, гидравлический стенд, водоснабжение, водосбережение, потери воды, гидравлические расчеты, очистка природных вод, водопроводные сети, научно-исследовательская работа

Возраст научной школы кафедры водоснабжения НИУ МГСУ составляет 87 лет. Она является практически ровесником ведущего строительного вуза нашей страны, активно развивалась и совершенствовалась вместе с ним.

В развитии фундаментальных научных исследований в области водоснабжения участвовали такие известные советские ученые, как Н.Н. Абрамов, Н.Н. Гениев, В.С. Кедров, Г.И. Николадзе, И.В. Прозоров, М.А. Сомов и др. Сегодня научная школа представлена новыми научными разработками, которые осуществляются под руководством В.А. Орлова, А.Г. Первова, В.А. Чухина, А.П. Андрианова, О.Г. Примина [1—14].

В 2006 г. при кафедре водоснабжения по причине острой необходимости в модернизации научного лабораторного фонда при поддержке АО «Мосводоканал» была открыта лаборатория трубопроводов, насосного оборудования и санитарной техники, расположенная в

*I.N. Nikitina, A.V. Ereemeev*

MGSU

**FEATURES OF SCIENTIFIC INVESTIGATIONS  
CONDUCTED IN THE LABORATORIES  
OF THE DEPARTMENT OF WATER SUPPLY  
OF MGSU**

The article focuses on the work of the laboratories of the Department of Water Supply of MGSU. The laboratory of pipelines, pumping equipment and sanitary equipment operates in MGSU affiliated to the department of water supply. A hydraulic stand for testing and defining the the hydraulic characteristics of pressure and free-flow pipelines of water supply and sewerage systems is installed there. There are also stands for investigating the sanitary equipment of the buildings, the fire and hot water supply systems.

The main research directions of the department of water supply are diverse: hydraulics of water supply systems, reconstruction of pipelines using trenchless technologies, reliable water supply and distribution systems, purification of natural water for drinking and industrial water supply, post-treatment of natural water for domestic water supply, resource conservation in domestic water supply systems, etc.

The laboratory also has a computer lab, able to simultaneously hold up to 30 students.

In collaboration with the laboratory there operates a scientific circle for students and Master students, which provides a lot of interesting and useful information on the latest developments.

*Key words:* piping, hydraulic stand, water supply, water saving, water loss, hydraulic calculations, water purification, water supply systems, scientific research

The Department of Water Supply of Moscow State University of Civil Engineering is 87 years old. It is almost an age-mate of the leading construction university of our country, it has been actively developing and advancing together with the university.

Famous Soviet scientists has participated in the development of fundamental scientific investigations in the field of water supply, such as N.N. Abramov, N.N. Geniev, V.S. Kedrov, G.I. Nikoladze, I.V. Prozorov, M.A. Somov, etc. Today the scientific school is represented by new scientific developments, which are conducted under the supervision of V.A. Orlov, A.G. Pervov, V.A. Chukhin, A.P. Andrianov, O.G. Primin [1—14].

In 2006 due to the urgent need to modernize the scientific laboratory fund the laboratory of pipelines, pumping equipment and sanitary equipment was established affiliated to the Department of Water Supply under the support of JSC “Mosvodokanal”. It is situated

корпусе учебно-лабораторного блока НИУ МГСУ (рис. 1). Она была построена за достаточно короткий срок. Проектированием занимались заведующий кафедрой профессор М.А. Сомов, профессор В.А. Орлов, профессор В.Н. Исаев, доцент Л.Г. Дерюшев. Для проведения научных исследований в лаборатории был запроектирован, построен и установлен гидравлический стенд для испытания и определения гидравлических характеристик напорных и безнапорных трубопроводов сетей водоснабжения и водоотведения (рис. 2). Также имеются стенды по изучению работы санитарно-технического оборудования зданий, систем противопожарного и горячего водоснабжения. Руководство лабораторией было поручено инженеру А.В. Герасименко. В 2015 г. ведущей лабораторией становится ведущий инженер кафедры И.Н. Никитина.

in the building of Educational-laboratory complex of MGSU (fig. 1). It has been built in a relatively short period of time. The laboratory was designed by chair, Professor M.A. Somov, Professor V.A. Orlov, Professor V.N. Isaev, Associate Professor L.G. Deryushev. In order to carry out scientific researches a hydraulic stand for testing and defining the hydraulic characteristics of pressure and free-flow pipelines of water supply and sewerage systems was designed, constructed and installed in the laboratory (fig. 2). There are also stands for investigating the sanitary equipment of the buildings, the fire and hot water supply systems. The laboratory was headed by an engineer A.V. Gerasimenko. In 2015 a leading engineer of the department I.N. Nikitina became a head of the laboratory.



Рис. 1. Выступление ректора МГСУ проф. В.И. Теличенко на открытии учебной лаборатории в 2006 г. (фото В.П. Коротихин)

Fig. 1. Speech of the Rector of MGSU Prof. V.I. Telichenko at the opening of the educational laboratory in 2006 (photo by V.P. Korotikhin)

По причине получения МГСУ статуса научно-исследовательского института открываются новые возможности для научных разработок. В корпусе учебно-лабораторного блока была модернизирована еще одна научная единица кафедры — лаборатория очистки природных вод. В качестве руководителей данного направления были задействованы доценты А.П. Андрианов, В.А. Чухин и профессор А.Г. Первов. Были закуплены и введены в действие следующие лабораторные стенды и оборудование для проведения научных исследований:

лабораторно-демонстрационный стенд с ультрафильтрационными мембранами, на котором установлено три типа мембранных аппаратов (рулонный, полволоконный с одно-

As MGSU was granted a status of scientific and research institute, new possibilities for scientific developments are offered. Another scientific unit of the department was modernized — a Laboratory of Water Purification. The heads of this branch were Associate Professor A.P. Andrianov, Associate Professor V.A. Chukhin and Professor A.G. Pervov. The laboratory stands and equipment for carrying out scientific investigations were purchased and implemented, such as:

laboratory display stand with ultrafiltration membranes, where three types of membrane apparatus are installed (spiral wound, hollow-fiber with single-channel membranes, hollow-fiber with multi-channel membranes).

канальными мембранами, полволоконный с многоканальными мембранами). Производительность одного мембранного аппарата составляет примерно 500 л/ч;

лабораторный стенд с обратноосмотическими мембранами;

лабораторный стенд с обратноосмотическими мембранами (двухступенчатый) (рис. 3);

приборы для проведения экспресс-анализа и определения спектральных характеристик и детального анализа проб исследуемой воды;

лазерный анализатор размеров частиц с измерением дзета-потенциала Zetatrac S.

The production capacity of one membrane apparatus is approximately 500 l/hour;

laboratory stand with reverse-osmosis membranes;

laboratory stand with reverse-osmosis membranes (double-stage) (fig. 3);

devices for conducting express analysis and defining spectral characteristics and detailed analysis of water samples;

laser analyzer of the sizes of particles with zeta-potential change Zetatrac S.

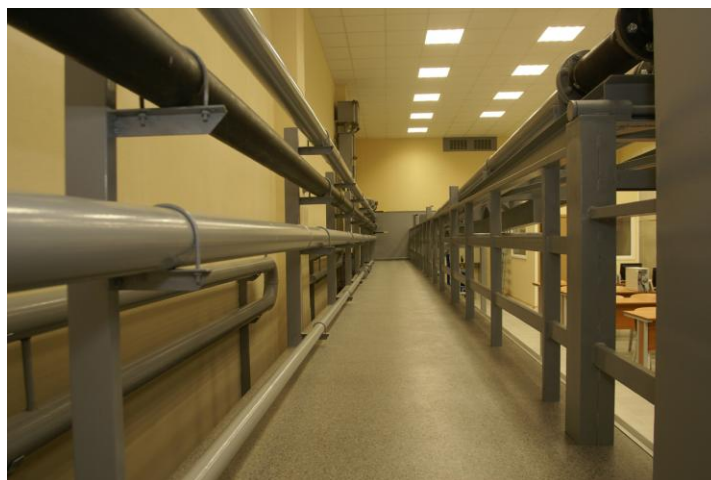


Рис. 2. Гидравлический стенд испытания трубопроводов в лаборатории (фото В.П. Коротихин)

Fig. 2. Hydraulic test stand of pipelines in the laboratory (photo by V.P. Korotikhin)



Рис. 3. Лабораторный стенд с обратноосмотическими мембранами (двухступенчатый) (фото А.П. Андрианов)

Fig. 3. Laboratory stand with reverse-osmosis membranes (double-stage) (photo by Andrianov A.P.)

Особый интерес представляет сканирующий электронный микроскоп FEI Quanta 250, имеющий систему пробоподготовки (рис. 4). Такой прибор позволяет получать изображения поверхности образцов с высоким разрешением в естественной среде, а также в режимах высокого и низкого вакуума. Исследуемые объекты — строительные материалы, металлические изделия, изделия микроэлектроники, диэлектрики, полимеры, биологические объекты.

Scanning electron microscope FEI Quanta 250, which has a sample preparation system, is of special interest (fig. 4). Such a device allows obtaining the images of the images' surface with high resolution in natural environment and in the conditions of high and low vacuum. The investigated objects are construction materials, metal products, microelectronics products, dielectrics, polymers, biological objects.



Рис. 4. Микроскоп FEI Quanta 250 (фото А.П. Андрианов)

Fig. 4. Microscope FEI Quanta 250 (photo by A.P. Andrianov)

Основные направления научных исследований кафедры водоснабжения достаточно разнообразны:

- гидравлика водопроводных сетей;
- реконструкция трубопроводов с помощью бестраншейных технологий;
- надежность систем подачи и распределения воды;
- очистка природных вод для питьевого и технического водоснабжения;
- доочистка природной воды для систем внутреннего водоснабжения;
- ресурсосбережение в системах внутреннего водоснабжения и др.

Лаборатория обладает также компьютерным классом, способным вмещать одновременно до 30 студентов. Класс оснащен запатентован-

The main directions of scientific research of the department of water supply are diverse:

- hydraulics of water supply systems;
- reconstruction of pipelines using trenchless technologies;
- reliable water supply and distribution systems;
- purification of natural water for drinking and industrial water supply;
- post-treatment of natural water for domestic water supply;
- resource conservation in domestic water supply systems, etc.

The laboratory also has a computer lab, which is able to hold up to 30 students. The class is equipped with software patent-



ными сотрудниками кафедры компьютерными программами, с помощью которых студенты в автоматизированном режиме проводят прочностные и гидравлические расчеты трубопроводных сетей до и после процессов реновации трубопроводов, а дипломники осуществляют гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети, что значительно упрощает подготовку раздела диплома «Водопроводные сети». Было закуплено лицензионное программное обеспечение автоматизированной программы «Бентли» в рамках развития НИУ МГСУ, позволяющей рассчитывать и наглядно демонстрировать результаты расчетов водопроводной сети города.

Совместно с лабораторией работает научный кружок для студентов и магистрантов, который позволяет получить много интересной и полезной информации по новейшим разработкам, а также самостоятельно внедряться в научную жизнь с помощью ведущих преподавателей кафедры.

На основании научных исследований, которые проходили на гидравлическом стенде [15—20], за последние 8 лет были защищены пять кандидатских диссертаций и одна докторская по актуальнейшим направлениям.

Под руководством доцента В.А. Чухина совместно с профессором В.Н. Исаевым и другими преподавателями кафедры разрабатываются новейшие системы по экономии чистой питьевой воды в зданиях путем применения системы интеллектуализации здания и специальных устройств — умных смесителей, работа над конструкцией которых продолжается [21—28].

Сотрудниками кафедры за последние 10 лет были выпущены учебные пособия и методические указания по преподаваемым дисциплинам, а также монографии по результатам проведенных научных исследований [29—38]. Продолжается разработка новых пособий, соответствующих требуемым критериям Министерства образования и науки РФ.

Активно ведется исследовательская работа студентов и магистрантов под руководством опытных преподавателей кафедры по актуальным научным направлениям: водо- и ресурсосбережению, минимизации вредных выбросов в природные водоемы, совершенствованию бестраншейных технологий ремонта, реконструкции, а также модернизации и строительства трубопроводных систем [39—43].

Результаты научных исследований систематически публикуются в ведущих рецензируе-

ed by the department staff, using which the students carry out strength and hydraulic calculations of piping systems before and after the renovation processes of piping. The diploma students carry out hydraulic calculations of water ring mains, which greatly simplifies the preparation of the diploma section “Water Supply Systems”. Licensed software “Bentley” was purchased in frames of MGSU development, which allows calculating and demonstrating the calculation results of water-supply systems of the city.

In collaboration with the laboratory there operates a scientific circle for students and undergraduates, which provides a lot of interesting and useful information on the latest developments, and allows becoming involved into the scientific life with the help of leading academic staff of the department.

Basing on the scientific investigations conducted on the hydraulic stand [15—20] in recent 8 years Candidate’s theses and 1 Doctoral thesis on challenging topics have been defended.

Under the supervision of Associate Professor V.A. Chukhin together with Professor V.N. Isaev and other academic staff of the department the newest systems of pure drinking water saving in buildings are being developed using intelligent building systems and specialized devices — intelligent mixers, the work on which is continuing [21—28].

The department staff have published educational manuals and methodology guidelines on their disciplines in the last 10 years, as well as monographs on the results of the conducted scientific investigations [29—38]. New manuals corresponding to the required criteria of Ministry of Education and Science of the Russian Federation are being developed.

The students and Master students are actively carrying out their research studies under the supervision of experienced professors of the department on challenging scientific directions: water- and resource-saving, minimizing polluting emissions into natural reservoirs, advancing trenchless technologies of repair, reconstruction and

мых журналах. Преподаватели, аспиранты и магистранты кафедры докладывают результаты своих исследований на международных конференциях не только в нашей стране, но и за рубежом [44—52].

Лаборатории кафедры водоснабжения, обладая большим количеством современного оборудования, позволяют организовать для студентов и магистрантов научно-производственные и научно-исследовательские практики, расширяя их кругозор в области водоснабжения, значительно увеличивая знания по самым востребованным направлениям в данной отрасли строительства.

По многочисленным дисциплинам, которые преподаются кафедрой, были разработаны лабораторные работы, на которых студенты изучают различные режимы течения воды при напорном и безнапорном движении жидкости в трубопроводах, энергетические параметры насосных агрегатов, технологические и расчетные параметры горизонтальных отстойников, гидравлические характеристики водоразборной арматуры, гранулометрический состав фильтрующих загрузок и др.

На кафедре работают ученые, совмещающие преподавательскую деятельность с научно-практической, например, профессор О.Г. Примин является заместителем директора АО «МосводоканалНИИпроект» по научной работе, профессор А.Г. Первов работает главным специалистом фирмы Waterlab, выпускающей различные виды мембранных установок для доочистки питьевой и технической воды. Это также позволяет активно привлекать студентов для проведения производственных, научно-исследовательских практик, повышая качество знаний обучающихся.

modernization and construction of piping systems [39—43].

The results of scientific investigations are being regularly published in leading peer-reviewed journals. The academic staff, postgraduate and master students of the department report the results of their investigations on international conferences in our country and abroad [44—52].

The laboratories of Water Supply Department possess a great number of modern equipment, they allow organizing scientific and production and research practical training, which enriches the knowledge on the most demanded areas of this construction branch.

Laboratory classes have been developed on various disciplines taught by the department, where the students study different regimes of water flow in case of pressure and free liquid flow in pipelines, energy parameters of pumping sets, technological and calculation parameters of horizontal tanks, hydraulic characteristics of tapware, grain-size composition of resin charges, etc.

The scientists combining teaching and scientific-practical activity work in the department, for example Professor O.G. Primin is deputy director for research of JSC “MosvodokanalNIIProekt”, Professor A.G. Pervov is a chief specialist of the company Waterlab producing different types of membrane units for aftertreatment of drinking and industrial water. This also allows to actively involving students for doing their industrial, scientific research practice, improving the quality of their knowledge.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отставнов А.А., Харькин В.А., Орлов В.А. К технико-экономическому обоснованию бестраншейного восстановления ветхих самотечных трубопроводов из традиционных труб полимерными // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2004. № 4. С. 30—34.
2. Орлов В.А., Хантаев Е.С., Орлов Е.В. Влияние дестабилизирующих факторов на работоспособность водоотводящих сетей урбанизированных территорий // Экология урбанизированных территорий. 2007. № 3. С. 43—51.

#### REFERENCES

1. Otstavnov A.A., Khar'kin V.A., Orlov V.A. K tekhniko-ekonomicheskomu obosnovaniyu bestransheynogo vosstanovleniya vetkikh samotechnykh truboprovodov iz traditsionnykh trub polimernymi [On Feasibility of Trenchless Restoration of Dilapidated Gravity Pipelines Made of Traditional Pipes by Polymer Pipes]. *Santekhnika, otoplenie, konditsionirovanie* [Plumbing, Heating and Air Conditioning]. 2004, no. 4, pp. 30—34. (In Russian)
2. Orlov V.A., Khantaev E.S., Orlov E.V. Vliyanie destabiliziruyushchikh faktorov na rabotosposobnost' vodootvodyas hchikh setey urbanizirovannykh territoriy [The Impact of Destabilizing Factors on the Performance of Drainage Networks in Urban Areas]. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy* [Ecology of Urbanized Territories]. 2007, no. 3, pp. 43—51. (In Russian)

3. Орлов В.А., Орлов Е.В., Зверев П.В. Технологии местного бестраншейного ремонта водоотводящих трубопроводов // Вестник МГСУ. 2013. № 7. С. 86—95.
4. Орлов В.А., Орлов Е.В. Остаточный ресурс напорных стальных трубопроводов систем водоотведения // Вестник МГСУ. 2008. № 4. С. 122—127.
5. Могучева Д.Ю., Орлов В.А., Корзюков Н.И. Дезинфекция воды в плавательных бассейнах // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2016. № 1. С. 42—47.
6. Орлов В.А., Базгадзе М.С. Подводные трубопроводы, прокладываемые бестраншейными методами // Российское общество бестраншейных технологий. 2016. № 1. С. 8—11.
7. Орлов В.А., Прокопьева А.И. Оценка состояния ветхих самотечных трубопроводов перед внутренней облицовкой защитными покрытиями // Научное обозрение. 2016. № 1. С. 61—66.
8. Андрианов А.П., Чухин В.А. Структурные и морфологические особенности коррозии стальных водопроводных труб // Научное обозрение. 2014. № 7—1. С. 176—180.
9. Андрианов А.П., Чухин В.А. Причина коррозии стальных труб в системах горячего водоснабжения // Вода Magazine. 2015. № 3. С. 36—38.
10. Андрианов А.П., Чухин В.А. Обессоливание воды прямым осмосом // Вода Magazine. 2015. № 7. С. 24—27.
11. Чухин В.А., Андрианов А.П. О возможности идентификации биокоррозии в системах водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. 2015. № 5. С. 32—41.
12. Pervov A.G., Andrianov A.P., Chukhin V.A., Efremov R.V. The development and evaluation of new biodegradable acrylic acid based antiscalants for reverse osmosis // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Vol. 10. No. 5. Pp. 3979—3986.
13. Чухин В.А., Андрианов А.П. Особенности коррозии трубопроводов в системах водоснабжения // Вода Magazine. 2013. № 5. С. 42—44.
14. Андрианов А.П., Бастрыкин Р.И., Чухин В.А. Изучение коррозионных отложений в трубопроводах систем подачи и распределения питьевой воды // Водоснабжение и санитарная техника. 2013. № 7. С. 30—36.
15. Орлов В.А., Зоткин С.П., Орлов Е.В., Малеева А.В. Выбор оптимального метода бестраншейной реновации безнапорных и напорных трубопроводных сетей // Экология урбанизированных территорий. 2012. № 2. С. 35—40.
3. Orlov V.A., Orlov E.V., Zverev P.V. Tekhnologii mestnogo bestransheynogo remonta vodootvodyashchikh truboprovodov [Technology for Sectional Trenchless Repair of Water Discharge Pipelines]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2013, no. 7, pp. 86—95. (In Russian)
4. Orlov V.A., Orlov E.V. Ostatochnyy resurs napornykh stal'nykh truboprovodov sistemvodootvedeniya [Residual Resource of Pressure Steel Pipe Drainage Systems]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2008, no. 4, pp. 122—127. (In Russian)
5. Mogucheva D.Yu., Orlov V.A., Korzyukov N.I. Dezinfektsiya vody v plavatel'nykh basseynakh [Disinfection of Swimming Pool Water]. *Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodosnabzhenie* [Water Purification. Water Treatment. Water Supply]. 2016, no. 1, pp. 42—47. (In Russian)
6. Orlov V.A., Bazgadze M.S. Podvodnye truboprovody, prokladyvaemye bestransheynymi metodami [Underwater Pipelines, Built Using Trenchless Methods]. *Rossiyskoe obshchestvo bestransheynykh tekhnologiy* [Russian Society for Trenchless Technologies]. 2016, no. 1, pp. 8—11. (In Russian)
7. Orlov V.A., Prokop'eva A.I. Otsenka sostoyaniya vetkhikh samotechnykh truboprovodov pered vnutrenney oblitovkoy zashchitnymi pokrytiyami [Assessment of the State of Dilapidated Pipelines Before Lined Protective Coatings]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2016, no. 1, pp. 61—66. (In Russian)
8. Andrianov A.P., Chukhin V.A. Strukturnye i morfologicheskie osobennosti korrozii stal'nykh vodoprovodnykh trub [Structural and Morphological Features of the Corrosion of Steel Water Pipes]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2014, no. 7—1, pp. 176—180. (In Russian)
9. Andrianov A.P., Chukhin V.A. Prichina korrozii stal'nykh trub v sistemakh goryachego vodosnabzheniya [The Reason for the Corrosion of Steel Pipes in Hot Water Supply Systems]. *Voda Magazine*. 2015, no. 3, pp. 36—38. (In Russian)
10. Andrianov A.P., Chukhin V.A. Obessolivanie vody pryamym osmosom [Desalination of Water by Direct Osmosis]. *Voda Magazine*. 2015, no. 7, pp. 24—27. (In Russian)
11. Chukhin V.A., Andrianov A.P. O vozmozhnosti identifikatsii biokorrozii v sistemakh vodosnabzheniya [On the Possibility of Identifying the Biological Corrosion in Water Supply Systems]. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika* [Water Supply and Sanitary Engineering]. 2015, no. 5, pp. 32—41. (In Russian)
12. Pervov A.G., Andrianov A.P., Chukhin V.A., Efremov R.V. The Development and Evaluation of New Biodegradable Acrylic Acid Based Antiscalants for Reverse Osmosis. *International Journal of Applied Engineering Research*. 2015, vol. 10, no. 5, pp. 3979—3986.
13. Chukhin V.A., Andrianov A.P. Osobennosti korrozii truboprovodov v sistemakh vodosnabzheniya [Features of Pipeline Corrosion in Water Systems]. *Voda Magazine*. 2013, no. 5, pp. 42—44. (In Russian)
14. Andrianov A.P., Bastrykin R.I., Chukhin V.A. Izuchenie korroziyonnykh otlozheniy v truboprovodakh sistem podachi i raspredeleniya pit'evoy vody [Study of Corrosion Deposits in the Pipes of Drinking Water Supply and Distribution Systems]. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika* [Water Supply and Sanitary Engineering]. 2013, no. 7, pp. 30—36. (In Russian)
15. Orlov V.A., Zotkin S.P., Orlov E.V., Maleeva A.V. Vybór optimal'nogo metoda bestransheynoy renovatsii beznapornykh i napornykh truboprovodnykh setey [Choosing the Best Method of Trenchless Renovation of Pressure and Free Pipe Systems]. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy* [Ecology of Urbanized Territories]. 2012, no. 2, pp. 35—40. (In Russian)

16. Орлов В.А., Орлов Е.В., Пименов А.В. Подходы к выбору объекта реновации на трубопроводной сети, восстанавливаемой полимерным рукавом // Вестник МГСУ. 2010. № 3. С. 129—133.
17. Орлов В.А., Орлов Е.В., Малеева А.В., Зоткин С.П. Алгоритм и автоматизированная программа оптимизации выбора метода бестраншейного восстановления напорных и безнапорных трубопроводов // Научное обозрение. 2011. № 4. С. 61—65.
18. Орлов В.А. Гидравлические исследования и расчет напорных трубопроводов, выполненных из различных материалов // Вестник МГСУ. 2009. № 1. С. 177—180.
19. Орлов В.А., Нечитаева В.А., Богомолова И.О., Шайхетдинова Ю.А., Даминова Ю.Ф. Эффективные методы прочистки трубопроводов // Вестник МГСУ. 2014. № 1. С. 133—138.
20. Орлов В.А. Бионика и бестраншейная реновация трубопроводных сетей // Научное обозрение. 2013. № 3. С. 147—151.
21. Орлов Е.В. Водо- и ресурсосбережение. Жилые здания коттеджных и дачных поселков // Технологии мира. 2012. № 10. С. 35—41.
22. Орлов Е.В. Система внутреннего водопровода. Новый тип водоразборных приборов в зданиях. Автоматы питьевой воды // Техника и технологии мира. 2013. № 1. С. 37—41.
23. Орлов Е.В., Мельников Ф.А., Серов А.Е., Юнчина М.Н. Улучшение забора воды. Строительство водоприемных ковшей на реках // Техника и технологии мира. 2014. № 9. С. 41—45.
24. Орлов Е.В., Квитка Л.А., Иванов Е.С., Мельников Ф.А., Серов А.Е., Юнчина М.Н. Водосбережение в торговых центрах // Естественные и технические науки. 2015. № 2 (80). С. 150—151.
25. Орлов Е.В., Комаров А.С., Мельников Ф.А., Серов А.Е. Новый взгляд на проектирование водоразборной арматуры и приемников сточных вод // Естественные и технические науки. 2015. № 3 (81). С. 232—233.
26. Орлов Е.В. Водосбережение в современных поселках таунхаусов // Вестник МГСУ. 2013. № 8. С. 110—115.
27. Исаев В.Н., Чухин В.А., Герасименко А.В. Ресурсосбережение в системе хозяйственно-питьевого водопровода // Сантехника. 2011. № 3. С. 14—17.
28. Исаев В.Н., Чухин В.А., Герасименко А.В. Интеллектуализация системы водоснабжения жилых и общественных зданий // Сантехника. 2010. № 6. С. 16—19.
29. Первов А.Г., Чухин В.А., Михайлин А.В. Расчет, проектирование и приме-
16. Orlov V.A., Orlov E.V., Pimenov A.V. Podkhody k vyboru ob"ekta renovatsii na truboprovodnoy seti, vosstanavlivaemoy polimernym rukavom [Approaches to the Selection of Renovation Object in the Pipeline Network, Recovered by Polymeric Sleeves]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2010, no. 3, pp. 129—133. (In Russian)
17. Orlov V.A., Orlov E.V., Maleeva A.V., Zotkin S.P. Algoritm i avtomatizirovannaya programma optimizatsii vybora metoda bestransheynogo vosstanovleniya napornykh i beznapornykh truboprovodov [The Algorithm and Automated Optimization Program for Selecting the Method of Trenchless Recovery of Pressure and Gravity Pipelines]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2011, no. 4, pp. 61—65. (In Russian)
18. Orlov V.A. Gidravlicheskie issledovaniya i raschet napornykh truboprovodov, vypolnennykh iz razlichnykh materialov [Hydraulic Research and Calculation of Pressure Pipelines Made of Different Materials]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2009, no. 1, pp. 177—180. (In Russian)
19. Orlov V.A., Nechitaeva V.A., Bogomolova I.O., Shaykhetdinova Yu.A., Daminova Yu.F. Effektivnyye metody prochistki truboprovodov [Efficient Methods of Piping Cleaning]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2014, no. 1, pp. 133—138. (In Russian)
20. Orlov V.A. Bionika i bestransheynaya renovatsiya truboprovodnykh setey [Bionics and Trenchless Renovation of Pipeline Systems]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2013, no. 3, pp. 147—151. (In Russian)
21. Orlov E.V. Vodo- i resursosberezhenie. Zhilye zdaniya kottedzhnykh i dachnykh poselkov [Water and Resource Conservation. Residential Buildings of Cottage and Holiday Villages]. *Tekhnologii mira* [Technologies of the World]. 2012, no. 10, pp. 35—41. (In Russian)
22. Orlov E.V. Sistema vnutrennego vodoprovoda. Novyy tip vodorazbornykh priborov v zdaniyakh. Avtomaty pit'evoy vody [Internal Plumbing System. A New Type of Water Intake Devices in Buildings. Drinking Water Machines]. *Tekhnika i tekhnologii mira* [Equipment and Technologies of the World]. 2013, no. 1, pp. 37—41. (In Russian)
23. Orlov E.V., Mel'nikov F.A., Serov A.E., Yunchina M.N. Uluchshenie zabora vody. Stroitel'stvo vodopriemnykh kovshey na rekakh [Improvement of Water Intake. Construction of Rainwater Buckets of Rivers]. *Tekhnika i tekhnologii mira* [Equipment and Technologies of the World]. 2014, no. 9, pp. 41—45. (In Russian)
24. Orlov E.V., Kvitka L.A., Ivanov E.S., Mel'nikov F.A., Serov A.E., Yunchina M.N. Vodosberezhenie v trgovykh tsentrakh [Water Saving in Shopping Centers]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences]. 2015, no. 2 (80), pp. 150—151. (In Russian)
25. Orlov E.V., Komarov A.S., Mel'nikov F.A., Serov A.E. Novyy vzglyad na proektirovanie vodorazbornoy armatury i priemnikov stochnykh vod [Fresh Approach to the Design of Water Fittings and Wastewater Receivers]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences]. 2015, no. 3 (81), pp. 232—233. (In Russian)
26. Orlov E.V. Vodosberezhenie v sovremennykh poselkakh taunkhausov [Water Saving in Modern Townhouse Villages]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2013, no. 8, pp. 110—115. (In Russian)
27. Isaev V.N., Chukhin V.A., Gerasimenko A.V. Resursosberezhenie v sisteme khozyaystvenno-pit'evogo vodoprovoda [Resources Saving in Household Water Supply Systems]. *Santekhnika* [Sanitary Engineering]. 2011, no. 3, pp. 14—17. (In Russian)



нение электродиализных (электромембранных) установок по деминерализации воды. М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2012. 87 с.

30. Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений. М. : Издательский центр «Академия», 2010. 304 с.

31. Орлов В.А., Михайлин А.В., Орлов Е.В. Технологии бестраншейной реновации трубопроводов. М. : Изд-во АСВ, 2011. 135 с.

32. Орлов В.А., Квитка Л.А. Водоснабжение. М. : Инфра-М, 2015. 443 с.

33. Орлов В.А. Трубопроводные сети. СПб. : Лань, 2015. 160 с.

34. Орлов Е.В. Водоснабжение. Водозаборные сооружения. М. : Изд-во АСВ, 2015. 136 с.

35. Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В. Бестраншейные технологии. М. : Изд-во АСВ, 2011. 224 с.

36. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение. М. : Изд-во АСВ, 2015. 216 с.

37. Орлов В.А., Андрианов А.П., Орлов Е.В. Водоснабжение и водоотведение. М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2011. 68 с.

38. Орлов В.А., Орлов Е.В. Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных и водоотводящих сетей бестраншейными методами. М. : Инфра-М, 2007. 222 с.

39. Орлов Е.В., Комаров А.С., Мельников Ф.А., Серов А.Е. Утечки в трубопроводах систем внутреннего водоснабжения // Вестник МГСУ. 2015. № 3. С. 40—47.

40. Орлов Е.В., Комаров А.С., Мельников Ф.А., Серов А.Е. Строительство водозаборных сооружений из частично пересыхающих водотоков // Вестник МГСУ. 2015. № 2. С. 93—100.

41. Орлов Е.В., Мельников Ф.А., Серов А.Е., Аксенова Н.В., Балавас М.Я. Трубопроводы временного назначения. Эксплуатация на строительных площадках для удаления отходов // Техника и технологии мира. 2015. № 2. С. 29—32.

42. Орлов Е.В., Аксенова Н.В., Балавас М.Я. Техногенные землетрясения. Разрушение инженерных коммуникационных систем водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения и других объектов // Техника и технологии мира. 2015. № 2. С. 40—45.

43. Андрианов А.П., Чухин В.А., Смирновская А.М. Система горячего водоснабжения. Коррозия оцинкованных труб // Техника и технологии мира. 2015. № 7. С. 31—36.

44. Pervov A.G., Andrianov A.P. Removal of calcium carbonate from reverse osmosis concentrate by seed crystallization //

28. Isaev V.N., Chukhin V.A., Gerasimenko A.V. Intellektualizatsiya sistemy vodosnabzheniya zhilykh i obshchestvennykh zdaniy [Intellectualization of Water Supply in Residential and Public Buildings]. *Santekhnika* [Sanitary Engineering]. 2010, no. 6, pp. 16—19. (In Russian)

29. Pervov A.G., Chukhin V.A., Mikhaylin A.V. *Raschet, proektirovanie i primenenie elektrodializnykh (elektromembrannykh) ustanovok po demineralizatsii vody* [Calculation, Design and Use of Electrodialysis (Electromembrane) Units for Water Demineralization]. Moscow, MISI-MGSU Publ., 2012, 87 p. (In Russian)

30. Orlov V.A. *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya inzhenernykh setey i sooruzheniy* [Construction and Reconstruction of Utility Networks and Structures]. Moscow, Izdatel'skiy tsentr «Akademiya» Publ., 2010, 304 p. (In Russian)

31. Orlov V.A., Mikhaylin A.V., Orlov E.V. *Tekhnologii bestransheynoy renovatsii truboprovodov* [Technologies of Trenchless Renovation of Pipelines]. Moscow, ASV Publ., 2011, 135 p. (In Russian)

32. Orlov V.A., Kvitka L.A. *Vodosnabzhenie* [Water Supply]. Moscow, Infra-M Publ., 2015, 443 p. (In Russian)

33. Orlov V.A. *Truboprovodnye seti* [Pipeline Systems]. Saint Petersburg, Lan' Publ., 2015, 160 p. (In Russian)

34. Orlov E.V. *Vodosnabzhenie. Vodozabornye sooruzheniya* [Water Supply. Water Intake Facilities]. Moscow, ASV Publ., 2015, 136 p. (In Russian)

35. Orlov V.A., Khantaev I.S., Orlov E.V. *Bestransheynye tekhnologii* [Trenchless Technologies]. Moscow, ASV Publ., 2011, 224 p. (In Russian)

36. Orlov E.V. *Inzhenernye sistemy zdaniy i sooruzheniy. Vodosnabzhenie i vodoootvedenie* [Engineering Systems of Buildings and Structures. Water Supply and Sanitation]. Moscow, ASV Publ., 2015, 216 p. (In Russian)

37. Orlov V.A., Andrianov A.P., Orlov E.V. *Vodosnabzhenie i vodoootvedenie* [Water Supply and Sanitation]. Moscow, MGSU Publ., 2011, 68 p. (In Russian)

38. Orlov V.A., Orlov E.V. *Stroitel'stvo, rekonstruktsiya i remont vodoprovodnykh i vodootvodyashchikh setey bestransheynymi metodami* [Construction, Reconstruction and Repair of Water Supply and Drainage Networks Using Trenchless Methods]. Moscow, Infra-M Publ., 2007, 222 p. (In Russian)

39. Orlov E.V., Komarov A.S., Mel'nikov F.A., Serov A.E. Uteчки v truboprovodakh sistem vnutrennego vodosnabzheniya [Leaks in the Internal Water Supply Piping Systems]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2015, no. 3, pp. 40—47. (In Russian)

40. Orlov E.V., Komarov A.S., Mel'nikov F.A., Serov A.E. *Stroitel'stvo vodozabornykh sooruzheniy iz chastichno peresykhayushchikh vodotokov* [Construction of Water Intake Facilities From Partially Drying Up Watercourses]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2015, no. 2, pp. 93—100. (In Russian)

41. Orlov E.V., Mel'nikov F.A., Serov A.E., Aksенова N.V., Balavas M.Ya. *Truboprovody vremennogo naznacheniya. Eksploatatsiya na stroitel'nykh ploshchadkakh dlya udaleniya otkhodov* [Pipelines of Temporary Assignment. Operation on Construction Sites for Waste Disposal]. *Tekhnika i tekhnologii mira* [Equipment and Technologies of the World]. 2015, no. 2, pp. 29—32. (In Russian)

42. Orlov E.V., Aksенова N.V., Balavas M.Ya. *Tekhnogenne zemletryaseniya. Razrushenie inzhenernykh kommunikatsionnykh sistem vodosnabzheniya, kanalizatsii, teplosnabzheniya, gazosnabzheniya i drugikh ob"ektov* [Man-Made Earthquakes. The Destruction of Communication Engineering Systems of

Petroleum Chemistry. 2015. Vol. 55. No. 5. Pp. 373—388.

45. Chukhin V., Andrianov A., Orlov V. The steel pipe corrosion in drinking water distribution systems and its rehabilitation techniques // International No-Dig 2014. 32nd International Conference and Exhibition, 13—15 October 2014, Madrid, Spain. Conference Proceedings. Ref. 1B-1. Pp. 1—10.

46. Orlov V., Andrianov A. The selection of priority pipe sections for sewer network renovation // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 580—583. Pp. 2398—2402.

47. Andrianov A., Gorbunova T. Zero concentrate flow discharge membrane techniques for natural water treatment // Architecture. Civil Engineering. Environment. 2013. Vol. 6. No. 1. Pp. 73—80.

48. Pervov A.G., Andrianov A.P. Application of membranes to treat wastewater for its recycling and reuse: new considerations to reduce fouling and increase recovery up to 99 percent // Desalination and Water Treatment. 2011. Vol. 35. No. 1—3. Pp. 2—9.

49. Ishmuratov R., Orlov V., Andrianov A. The spiral wound pipeline rehabilitation technique for pipe networks: an application and experience in Moscow city // International No-Dig 2013. 31st International Conference and Exhibition, Sydney, Australia, 1—4 September 2013. Paper 2.16. Pp. 1—7.

50. Orlov V., Averkhev I. Choosing an optimal trenchless renovation method for pressure and non-pressure pipes // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 580—583. Pp. 2384—2388.

51. Pervov A.G., Andrianov A.P., Yurchevskiy E.B. Principles of utilization of reverse osmosis concentrate at water treatment facilities // Petroleum Chemistry. 2015. Vol. 55. No. 10. Pp. 871—878.

52. Pervov A.G., Andrianov A.P., Gorbunova T.P., Bagdasaryan A.S. Membrane technologies in the solution of environmental problems // Petroleum Chemistry. 2015. Vol. 55. No. 10. Pp. 879—886.

Поступила в редакцию в марте 2016 г.

Water Supply, Sewerage, Heating, Gas And Other Objects]. *Tekhnika i tekhnologii mira* [Equipment and Technologies of the World]. 2015, no. 2, pp. 40—45. (In Russian)

43. Andrianov A.P., Chukhin V.A., Smirnovskaya A.M. Sistema goryachego vodosnabzheniya. Korroziya otsinkovannykh trub [Hot Water Supply System. Corrosion of Galvanized Pipes]. *Tekhnika i tekhnologii mira* [Equipment and Technologies of the World]. 2015, no. 7, pp. 31—36. (In Russian)

44. Pervov A.G., Andrianov A.P. Removal of Calcium Carbonate from Reverse Osmosis Concentrate by Seed Crystallization. *Petroleum Chemistry*. 2015, vol. 55, no. 5, pp. 373—388. DOI: <http://www.doi.org/10.1134/S0965544115040052>.

45. Chukhin V., Andrianov A., Orlov V. The Steel Pipe Corrosion in Drinking Water Distribution Systems and Its Rehabilitation Techniques. International No-Dig 2014. 32nd International Conference and Exhibition, 13—15 October 2014, Madrid, Spain. Conference Proceedings. Ref. 1B-1. Pp. 1—10. DOI: <http://www.doi.org/10.13140/2.1.2072.5768>.

46. Orlov V., Andrianov A. The Selection of Priority Pipe Sections for Sewer Network Renovation. *Applied Mechanics and Materials*. 2014, vol. 580—583, pp. 2398—2402. DOI: <http://www.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.580-583.2398>.

47. Andrianov A., Gorbunova T. Zero Concentrate Flow Discharge Membrane Techniques for Natural Water Treatment. *Architecture. Civil Engineering. Environment*. 2013, vol. 6, no. 1, pp. 73—80.

48. Pervov A.G., Andrianov A.P. Application of Membranes to Treat Wastewater for Its Recycling and Reuse: New Considerations to Reduce Fouling and Increase Recovery up to 99 Percent. *Desalination and Water Treatment*. 2011, vol. 35, no. 1—3, pp. 2—9. DOI: <http://www.doi.org/10.5004/dwt.2011.3133>.

49. Ishmuratov R., Orlov V., Andrianov A. The Spiral Wound Pipeline Rehabilitation Technique for Pipe Networks: An Application and Experience in Moscow City. International No-Dig 2013. 31st International Conference and Exhibition, Sydney, Australia, 1—4 September 2013. Paper 2.16. Pp. 1—7. DOI: <http://www.doi.org/10.13140/2.1.1548.2881>

50. Orlov V., Averkhev I. Choosing an Optimal Trenchless Renovation Method for Pressure and Non-Pressure Pipes. *Applied Mechanics and Materials*. 2014, vol. 580—583, pp. 2384—2388. DOI: <http://www.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.580-583.2384>.

51. Pervov A.G., Andrianov A.P., Yurchevskiy E.B. Principles of Utilization of Reverse Osmosis Concentrate at Water Treatment Facilities. *Petroleum Chemistry*. 2015, vol. 55, no. 10, pp. 871—878. DOI: <http://www.doi.org/10.1134/S0965544115100187>.

52. Pervov A.G., Andrianov A.P., Gorbunova T.P., Bagdasaryan A.S. Membrane Technologies in the Solution of Environmental Problems. *Petroleum Chemistry*. 2015, vol. 55, no. 10, pp. 879—886. DOI: <http://www.doi.org/10.1134/S0965544115100199>.

Received in March 2016.

Об авторах: **Никитина Ирина Николаевна**, инженер, заведующая лабораторией кафедры водоснабжения, **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, 8 (499) 183-36-29, [tm-re2014@yandex.ru](mailto:tm-re2014@yandex.ru);

About the authors: **Nikitina Irina Nikolaevna**, engineer, head of the laboratory, Department of Water Supply, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; +7 (499) 183-36-29; [tm-re2014@yandex.ru](mailto:tm-re2014@yandex.ru);

**Еремеев Александр Владимирович**, студент Института инженерно-экологического строительства и механизации, **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, 8 (499) 183-36-29, tm-re2014@yandex.ru.

**Eremeev Aleksandr Vladimirovich**, student, Institute of Engineering and Ecological Construction and Mechanization, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; +7 (499) 183-36-29; tm-re2014@yandex.ru.

Для цитирования:

*Никитина И.Н., Еремеев А.В.* Особенности научных исследований, проводимых в лабораториях кафедры «водоснабжение» НИУ МГСУ // Строительство: наука и образование. 2016. № 1. Ст. 5. Режим доступа: <http://nso-journal.ru>.

For citation:

Nikitina I.N., Eremeev A.V. Osobennosti nauchnykh issledovaniy, provodimykh v laboratoriyakh kafedry «vodosnabzhenie» NIU MGSU [Features of Scientific Investigations Conducted in the Laboratories of the Department of Water Supply]. *Stroitel'stvo: nauka i obrazovanie* [Construction: Science and Education]. 2016, no. 1, Paper 5. Available at: <http://nso-journal.ru>.