

6. Komarov A.V. Tekhnologii organizatsii protsessov perevozok v svete evolyutsii transporta [Technologies for organizing transportation processes in the light of transport evolution]. Transportnaya infrastruktura Sibirskogo regiona: materialy II mejvuz. nauch.-pract. conf., g. Irkutsk, may 2011 [Transport infrastructure of the Siberian region: materials of the Second interuniversity scientific and practical conf., Irkutsk, May 2011]. Irkutsk: IrGUPS Publ., 2011, Vol. 1, 586 p., pp. 22-26.
7. Cherkashin A.K. Polissistemnyi analiz i sintez: pril. v geografii [Polysystem analysis and synthesis: appl. in geography]. Novosibirsk: Nauka Publ.: Sib. Predpriyatie Publ., 1997, 499 p.
8. Ofitsial'nyi sait ministerstva transporta Rossiiskoi Federatsii: struktura [Official website of the Ministry of Transport of the Russian Federation: Structure] [Electronic media]: <https://www.mintrans.ru/ministry/structure>. Accessed: December 20, 2019.
9. Komarov A.V. O neobkhodimosti sinergeticheskogo podkhoda k organizatsii perezozhnykh processov [On the need for a synergistic approach to the organization of transportation processes]. Transportnaya infrastruktura Sibirskogo regiona: materialy Vseros. nauch.-prakt. conf., T. 1 [Transport infrastructure of the Siberian region: materials of the All-Russian scientific-practical. conf. Vol. 1]. Irkutsk: IrGUPS Publ., 2013, 289 p., pp. 113-115.
10. Nickolis G., Prigozhin I. Samoorganizatsia v neravnovesnykh sistemakh. Ot dissipativnykh struktur k uporyadochennosti cherez fluktuatsii [Self-organization in nonequilibrium systems. From dissipative structures to orderliness through fluctuations]. Moscow: Mir Publ., 1979, 512 p.
11. Olemskoi A.I. Sinergetika sloznykh sistem: Fenomenologia i statisticheskaya teoriya [Synergetics of complex systems: Phenomenology and statistical theory]. Sinergetika: ot proshlogo k buduschemu [Synergetics: from the past to the future]. Moscow: LIBROKOM Publ., 2009, 384 p.
12. Korol'kov B.P. K probleme sozdaniya universal'noi sistemy evolyutsii [On the problem of creating a universal system of evolution]. Transport: nauka, tekhnika, upravlenie [Transport. Science, technology, management], 2002, No. 2, pp. 15 – 18.
13. Lisenkov V.M. (gen. ed.) Problemy razvitiya i ekspluatatsii zheleznykh dorog [Problems of development and operation of railways]. Moscow: MIIT Publ., 1990, 168 p.
14. Gozbenko V.E., Kripak M.N., Ivankov A.N. Sovershenstvovanie transportno-ekspeditzionnogo obsluzhivaniya gruzovladel'tsev [Improvement of freight forwarding services for cargo owners]. Irkutsk: IrGUPS Publ., 2011, 176 p.
15. Shafirkin V.B. Sovershenstvovanie upravleniya perezozkami [Improvement of transportation management]. Zheleznodorozhnyi transport [Railway transport], 2000, No. 3, pp. 40-46.
16. Komarov A.V. Razrabotka sinergeticheskogo opisaniya struktury transportnykh sistem na primere zheleznodorozhnogo transporta. Dis...kand. tekhn. nauk [Development of a synergistic description of the structure of transport systems using the example of railway transport. Ph.D. (Engineering) diss.]. Irkutsk, 2002, 166 p.
17. Korol'kov B.P., Dudakova A.V. Sistematika ontologii i strukturizatsiya kategorii znaniya [Systematics of ontologies and structuring of categories of knowledge]. Mir transporta [World of Transport and Transportation], 2010, No.2, pp. 20-25.
18. Korol'kov B.P. Universal'nosti v ierarkhicheski strukturirovannykh transportnykh sistemakh [Universality in hierarchically structured transport systems]. Transport: nauka, tekhnika, upravlenie [Transport: science, technology, management], 2019, No. 8, pp. 59-63.

Информация об авторах

Комаров Алексей Владимирович – к. т. н., доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, e-mail: ak38er@gmail.com

Information about the authors

Aleksei V. Komarov – Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor of the Subdepartment of Operational Work Control, Irkutsk State Transport University, e-mail: ak38er@gmail.com

DOI 10.26731/1813-9108.2020.2(66).169-174

УДК 625.151

Ресурсосберегающее санитарно-техническое устройство для пассажирских вагонов и локомотивов железнодорожного транспорта

А. Г. Семенов¹, О. Л. Маломыжев², Н. Е. Федотова³, Л. В. Мартыненко²✉

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

³ Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Российская Федерация

✉ liuba.martinenko@yandex.ru

Резюме

Сантехнические устройства вагонов, локомотивов, а также станций, не имеющих центрального водоснабжения и канализации, ограничены по времени их функционированию в связи с лимитированным запасом воды и очисткой выгребных ям при их наличии. Снабжение водой предусматривается из расчета действующих санитарных норм расхода воды – на каждого пассажира – 25 л в сутки, из них до 10–12 л расходуется на каждый смыл унитаза. Так как объем водяных баков вагона составляет 1 000–1 200 л, вагоны заправляют водой, как правило, через каждые 12 ч хода поезда, при этом каждая заправка требует участия работников экипировочных бригад и вынужденного простоя составов на срок до 10 мин. В статье предложена замена транспортных гидравлических сантехнических узлов (ватерклозетов) на более совершенные (главным образом, в отношении экономии расхода воды) прежде всего в подвижном парке и в стационарных путевых хозяйствах на железной дороге. Иннова-

ционные предложения базируются на авторских, запатентованных в последние годы (В.С. Гурьянов и др.) системах (устройствах) нового поколения. Эффективность модернизации подтверждена экспериментально как в лабораторных условиях, так и на практике – в государственных учреждениях и в частном секторе. Предлагаемые ресурсосберегающие устройства позволяют снизить расход воды до 30 %, при этом увеличивается периодичность заправки пассажирских вагонов до 17 часов, снижаются время вынужденного простоя составов и количество задействованных работников экипировочных бригад.

Ключевые слова

транспорт, железная дорога, вагоны, пассажирские вагоны, локомотивы, подвижной состав, ватерклозет, гидросистема

Для цитирования

Семенов А.Г. Ресурсосберегающее санитарно-техническое устройство для пассажирских вагонов и локомотивов железнодорожного транспорта / А.Г. Семенов, О.Л. Маломыжев, Н.Е. Федотова, Л.В. Мартыненко // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – Т. 66 № 2. – С. 169–174. – DOI: 10.26731/1813-9108.2020.2(66).169-174

Информация о статье

поступила в редакцию: 27.02.2020, поступила после рецензирования: 14.03.2020, принята к публикации: 07.04.2020

Resource-saving sanitary engineering equipment for passenger rail cars and railway locomotives

A. G. Semenov¹, O. L. Malomyzhev², N. E. Fedotova³, L. V. Martynenko²✉

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, the Russian Federation

² Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

³ Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, the Russian Federation

✉ liuba.martinenko@yandex.ru

Abstract

Sanitary engineering devices of rail cars, locomotives, and stations that do not have central water supply and sewerage systems are restricted in their operation time due to a limited supply of water, as well as the cleaning of pit latrines, if available. Water supply is provided based on the current sanitary norms of water consumption: 25 liters per day for each passenger, of which up to 10–12 liters is spent on each flush of the toilet. Since the volume of water tanks of a rail car is 1000–1200 l, the rail cars are filled with water, as a rule, every 12 hours of train travel, while each filling requires the work of equipment crews and forced detention of trains for up to 10 minutes. The article suggests replacing transport hydraulic plumbing units (water closets) with more advanced ones (mainly in terms of saving water consumption), primarily in the rolling stock and in stationary track facilities in railway. Innovative proposals are based on proprietary new-generation systems/devices that have been patented in recent years (V. S. Guryanov and others). The effectiveness of modernization has been confirmed experimentally, both in laboratory conditions and in practice – in public institutions and in the private economy. The proposed resource-saving devices allow reducing water consumption by up to 30 %, while increasing the frequency of refueling passenger rail cars up to 17 hours, reducing: the time of forced detention of trains; the number of employees involved in equipment crews.

Keywords

transport, railway, rail cars, passenger rail cars, locomotives, rolling stock, water closet, hydraulic system

For citation

Semenov A. G., Malomyzhev O. L., Fedotova N. E., Martynenko L. V. Resursosberegayushchee sanitarno-tekhnicheskoe ustroystvo dlya passazhirskikh vagonov i lokomotivov zheleznodorozhnogo transporta [Resource-saving sanitary engineering equipment for passenger rail cars and railway locomotives]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie [Modern Technologies. System Analysis. Modeling]*, 2020, Vol. 66, No. 2, pp. 169–174. DOI: 10.26731/1813-9108.2020.2(66).169-174

Article Info

Received: 27.02.2020, Revised: 14.03.2020, Accepted: 07.04.2020

Введение

Излагаемый материал относится к сантехническим устройствам (ватерклозетам) для транспортно-технологических комплексов, прежде всего подвижного состава и стационарных объектов на железной дороге. Однако здесь имеют место общие корни с проблематикой стационарных сантехнических устройств бытового назначения в жилых домах и общественных («присутственных») местах (учреждениях, гостиницах, общежитиях, на предприятиях и т.д.), где важны шесть ее компонентов [1–4]:

1. Ничтожный КПД – в пределах 1 %, ибо в традиционном ватерклозете воду для слива под магистральным давлением в стояках величиной от 1,0–2,5 атм. подают в негерметичный сливной бачок объемом 9–12 л и уже под рабочим, гидростатическим плюс атмосферным давлением, величина которого на порядок ниже исходного в стояке, спускают в унитаз.

2. Для организации автоматического забора и ручного спуска воды из бачка в унитаз до сих пор бачок «нашпигован» механизмами, которые неизбежно подвергаются коррозии, засору и регулярно ломаются.

3. Потребный расход воды на один смыв составляет порядка 8–12 л даже при новом, исправном устройстве, а при неисправном механизме аварийные утечки несопоставимо выше.

4. Смывной поток в магистрали структурно не рационален и не использует потенциальные возможности газожидкостных смесей в повышении качества смыва и автоматической очистки унитаза от загрязнения ржавчиной и прочими отложениями.

5. Конфигурация сливной магистрали и чаши унитаза все еще остается неоптимизированной.

6. Эксплуатационный цикл (пришел, решил физиологическую проблему, выполнил санитарно-гигиенические требования, ушел) не автоматизирован или автоматизирован частично.

На транспорте первые две проблемы не столь актуальны из-за применения системы слива под давлением, создаваемым гидронасосом. Однако остальные присутствуют, в то время как именно на транспорте проблема снижения потребного запаса воды, экономного ее расхода и энергосбережения вообще имеет существенно большее значение, чем в стационарных системах. Даже в научно-технической литературе железнодорожные системы все еще далеки от снятия перечисленных проблем [3].

Очевидна назревшая задача инновационного решения: повышение технико-эксплуатационных и экономических характеристик (ТЭиЭХ) санитарных устройств (ватерклозетов), прежде всего для эксплуатации на железнодорожном и ином (автомобильном, водном, воздушном) транспорте.

Анализ задачи

В настоящее время в пассажирских вагонах, локомотивах, станциях, не имеющих центрального водоснабжения и канализации, применяются типовые санитарно-технические устройства (ватерклозеты), потребляющие до 12 л воды на один смыв [5, 6]. Ограниченный запас воды в вагонах 1 000–1 200 л, требует их заправки каждые 12 ч с вынужденным простоем до 10 мин. [7]. Аналогичная задача по обслуживанию возникает для локомотивов и станционных санитарных устройств. Применение ресурсосберегающих конструкций ватерклозетов [8–12] позволит снизить периодичность их обслуживания и, как следствие, снизить затраты на выполнение данного вида работ при одновременном снижении расхода воды.

Реализация ресурсосберегающего санитарно-технического устройства

Предлагается капитальная модернизация санитарного хозяйства на железнодорожном транспорте на основе устройств нового поколения (инновационных предложений), разработанных с научно-техническим обоснованием, длительной экспериментальной проверкой с убедительным и существенным положительным эффектом, а также экс-

пертным подтверждением мировой новизны и изобретательского уровня [1, 2, 4, 13–18].

Пионером разработок в этом направлении по праву можно считать изобретателя В.С. Гурьянова (Санкт-Петербург).

Спектр принципиально новых технических решений можно пояснить на обобщенной схеме транспортного санитарного устройства (рис. 1).

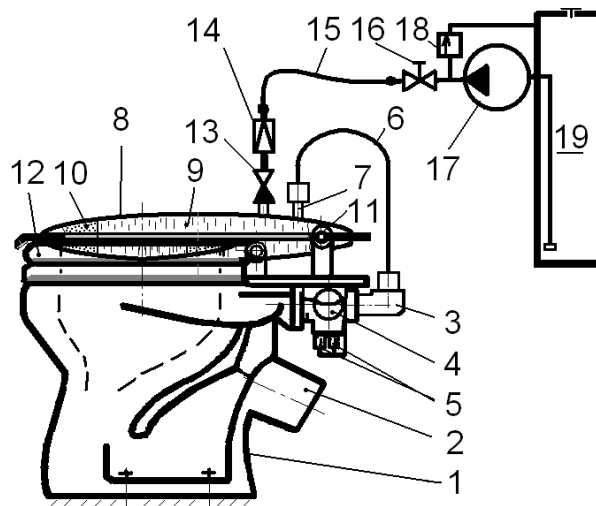


Рис. 1. Обобщенная схема транспортного санитарного устройства:

- 1 – унитаз; 2 – выходной патрубок унитаза;
- 3 – входной патрубок унитаза (спускного гидроклапана); 4 – спускной гидроклапан;
- 5 – соленоид(ы) спускного гидроклапана;
- 6 – подводка выпускной магистрали; 7 – выпускной патрубок сосуда-накопителя; 8 – герметичный сосуд-накопитель (он же крышка унитаза);
- 9 – сливная порция воды под давлением;
- 10 – «пневмопружина» под давлением; 11 – шарнир поворота сосуда-накопителя; 12 – стульчак;
- 13 – заборный патрубок сосуда-накопителя;
- 14 – заборный клапан с устройством компенсации потери воздуха; 15 – подводка впускной магистрали;
- 16 – заборный вентиль; 17 – гидронасос;
- 18 – перепускной клапан; 19 – бак

Fig. 1. A generalized scheme of a transport sanitary engineering device:

- 1 – toilet bowl; 2 – outlet pipe of the toilet;
- 3 – inlet pipe of the toilet bowl (of the drain hydraulic valve);
- 4 – drain hydraulic valve; 5 – solenoid (s) of the drain hydraulic valve;
- 6 – feed pipe of the exhaust line;
- 7 – exhaust pipe of the storage vessel; 8 – sealed storage vessel (aka the toilet lid);
- 9 – drain portion of water under pressure;
- 10 – "air spring" under pressure;
- 11 – rotation hinge of the storage vessel; 12 – toilet seat;
- 13 – intake pipe of the storage vessel; 14 – intake valve with a device for compensating for air loss;
- 15 – feed pipe of the intake line; 16 – intake valve; 17 – hydraulic pump;
- 18 – bypass valve; 19 – tank

Перечислим основополагающие технические решения:

1. Смывной бачок выполнен в виде гидроаккумулятора (герметичного сосуда-накопителя для сливной порции воды при повышенном давлении воды и воздушной пробки – «пневмопружины»), впускной патрубок которого соединен с источником воды под давлением, в транспортном варианте – с гидронасосом (привод которого не показан), а в стационарном – со стояком магистральной гидросистемы под давлением 1,0–2,5 атм.

2. Выпускной патрубок сосуда-накопителя соединен с впускным патрубком унитаза через солеинертный клапан с «опрокидывающимся» потоком с качественно новым газодинамическим эффектом (с полезной кавитацией) по смыву и очистке в пределах чаши унитаза и эффективности удаления фекальных масс.

3. Предусмотрен автоматический компенсатор потерь воздуха в «пневмопружине».

4. Оптимизированная, с адаптацией к конкретным параметрам нагнетательной подсистемы и клапану с «опрокидывающимся» потоком, форма сливной гидровоздушной магистрали.

5. Полная автоматизация на основе ИК-датчика присутствия пользователя на определенной дистанции.

Устройство и работа ватерклозета в транспортном (железнодорожном) варианте исполнения очевидны для специалистов.

Последний этап совершенствования ватерклозетов увенчался созданием модели «Раскладушка» – компактного сантехнического комплекса (и для транспортных, и для стационарных ватерклозетов), особенностью которого является конструктивно-функциональное совмещение сосуда-накопителя с крышечкой унитаза (рис. 1) [17] и универсального гидравлического клапана с «опрокидывающимся» потоком оптимизированной конфигурации (рис. 2) [18].

Использование предложения позволяет устранить большинство «родных» недостатков ватерклозетов «текущего» поколения, в частности, снизить только смывной расход воды до 2,0–2,5 л (показатели, достигнутые в 2016 г.).

Экспериментальная проверка работоспособности и эффективности устройств (включая длительные ресурсные испытания и оценку водосбережения и надежности) подтвердила оптимистические прогнозы. Устройства апробированы [1, 2, 18] и запатентованы в России [4, 13–18].

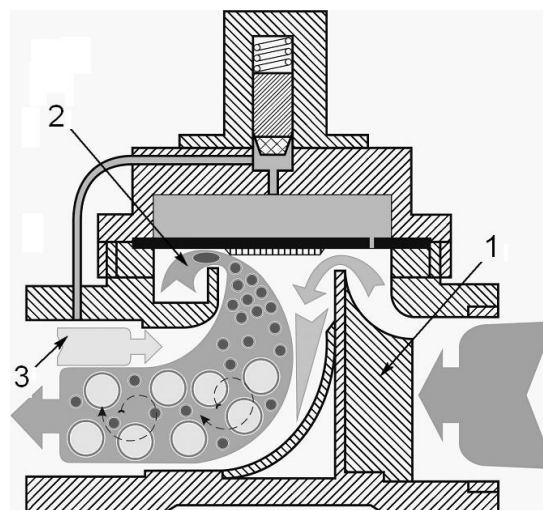


Рис. 2. Устройство и схема работы клапана с «опрокидывающимся» потоком (продольное сечение):

1 – расщепитель; 2 – «опрокидывающийся» поток; 3 – инжектируемый воздух

Fig. 2. The device and the scheme of operation of the valve with a "tipping" flow (longitudinal section):

1 – divider; 2 – "tipping" flow; 3 – injected air

Заключение

Предложения по переоснащению подвижного состава и стационарных объектов на железной дороге ватерклозетами нового поколения базируются на запатентованных и ограниченно-внедренных в последние годы системах / устройствах (бачок с воздушной «подушкой», компенсатор потери воздуха в воздушной «подушке», клапан с «опрокидывающимся потоком», электронная автоматическая система управления, оптимальная геометрия унитаза, многофункциональные устройства и др.).

Список литературы

1. Гурьянов В.С. Санитарно-техническое устройство // Инновационная политика и изобретатели (Россия – начало XXI века): Материалы Межрегиональной науч.-практич. конф. изобретателей и Каталог изобретений. 28–29 апреля 2009 г., СПбГПУ / Под общ. ред. Ю.Г. Попова и А.Г. Семенова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – С. 195–197.
2. Гурьянов В.С. Разработка и поставка на рынок принципиально новой конструкции сантехнического устройства INNOSAN для туалета // Изобретатели в инновационном процессе России: Материалы науч.-практич. конф. с международным участием. 20–21 дек. 2013 г., СПбГПУ / Под ред. Ю.Г. Попова и А.Г. Семенова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – С. 342–344.
3. Семенов А.Г. Проблемы и возможности рационального использования воды в гидросистемах автотранспортной инфраструктуры // Альтернативные транспортные технологии Т. 5 № 1(8) / Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2018. – С. 220–226.
4. Юдаева О.С., Канунников О.В., Аксельрод В.А., Алехин С.Ю. Проблема обеспечения санитарно-гигиенической безопасности скрытых полостей в пассажирском вагоне // Наука и техника транс порта № 2 / М.: Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, 2018. – С. 114–118.

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.03.2003 № 12 «О введении в действие «Санитарных правил по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте сп 2.5.1198-03».
6. Быков Б.В. Устройство и техническое обслуживание пассажирских вагонов. – М.: Желдориздат, Трансinfo, 2006. – 344 с.
7. Воронова Н.И., Разинкин Н.Е., Дубинский В.А. Техническая эксплуатация пассажирских вагонов: учебник. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016 – 211 с.
8. Чупраков Ю.И. Обоснование необходимости и порядок проведения работ по созданию водосберегающих унитазов эжекторного типа с боковым отводом выпуска // Сантехника, отопление, кондиционирование № 8(108) / М.: ООО «Издательский дом «Медиа технолоджи», 2017. – С. 30–34.
9. Гурьянов В.С. Новый унитаз с отличными качествами смыва // Сантехника, отопление, кондиционирование № 3(159) / М.: ООО «Издательский дом «Медиа технолоджи», 2015. – С. 36–41.
10. Орлов Е.В. Водо- и ресурсосбережение. Жилые здания коттеджных и дачных поселков // Технологии мира. 2012, № 10. С. 35–41.
11. Вакуумная система: передовая технология для канализации зданий // Сантехника № 1 / М.: Информационно-издательское предприятие «АВОК-ПРЕСС», 2020. – С. 20–24.
12. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Устюгова О.В. Функционирование канализационных затворов // Сантехника, отопление, кондиционирование № 3(99) / М.: ООО «Издательский дом «Медиа технолоджи», 2010. – С. 14–21.
13. Пат. 2176965 С1 (РФ). Сантехнический комплекс транспортного средства. / В.Д. Черняк, В.С. Рузавин. МПК В61D 35/00, E03D 3/10, E03D 5/012, B60R 15/00. Заяв. № 2001107623/28 от 23.03.2001; опубл. 20.12.2001, Бюл. № 5.
14. Пат. 2007108709 А (РФ). Санитарно-техническое устройство туалета, работающее при повышенном давлении с обратно включенной воздушной «подушкой». / Ю.К. Рахметулов, А.Ю. Рахметулов, В.С. Гурьянов. МПК E03D 3/00; Заяв. № 2007108709/03 от 02.03.2007; опубл. 10.09.2008, Бюл. № 25.
15. Пат. 2461684 А (РФ). Устройство автоматического смыва для унитаза. / В.С. Гурьянов, В.В. Шевелев. МПК E03D 3/00; Заяв. № 2011111368/13 от 17.03.2011; опубл. 20.09.2012, Бюл. № 26.
16. Пат. 2557720 С1 (РФ). Санитарно-техническое устройство / В.С. Гурьянов, А.Г. Семенов. МПК E03D 1/00; Заяв. № 2014129098/13 от 15.07.2014; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 21.
17. Пат. 2569034 С1 (РФ). Устройство смыва для унитаза / В.С. Гурьянов, А.Г. Семенов. МПК E03D 3/00; Заяв. № 2014135735/13 от 15.07.2014; опубл. 20.11.2015, Бюл. № 32.
18. Гурьянов В.С., Семенов А.Г. Инновации на железных дорогах: переоснащение подвижного состава и стационарных объектов ватерклозетами нового поколения // Материалы Международной науч.-технич. конф. «Транспортные и транспортно-технологические системы», 14.04.2016, Тюмень, ТюмГНГУ, 2016. – 329с. – С. 103–107.

References

1. Guryanov V. S. Sanitarно-tekhnicheskoe ustroystvo [Sanitary and technical device]. Innovatsionnaya politika i izobretateli (Rossiya – nachalo XXI veka): Materialy Mezhrzional'noi nauch.-praktich. konf. izobretatelei i Katalog izobretenii. 28–29 aprelya 2009 g., SPbGPU [Innovation policy and inventions (Russia-the beginning of the XXI century): Materials of Interregional scientific research.-practical. Conf. inventors and Catalog of inventions. On April 28-29, 2009, SPbSPU]. In Popov Yu. G. and Semenov A. G. (gen.ed.s.) St.Petersburg: Polytechnical Un-ty Publ., 2010, pp. 195–197.
2. Guryanov V. S. Razrabotka i postavka na rynek printsipial'no novoi konstruksii santekhnicheskogo ustroystva INNO-SAN dlya tualeta [Development and delivery to the market of a fundamentally new design of the INNOSAN sanitary device for the toilet]. Izobretateli v innovatsionnom protsesse Rossii: Materialy nauch.-praktich. konf. s mezhdunarodnym uchastiem. 20–21 dek. 2013 g., SPbGPU [Inventors in the innovation process of Russia: Materials of science.-practical. Conf. with international participation. 20–21 Dec. 2013, Spbpu]. In Popov Yu. G. and Semenov A. G. (eds.) St. Petersburg: Polytechnical Un-ty Publ., 2014, pp. 342–344.
3. Semenov A. G. Problemy i vozmozhnosti ratsional'nogo ispol'zovaniya vody v gidrosistemakh avtotransportnoi infrastruktury [Problems and opportunities of rational use of water in hydraulic systems of motor transport infrastructure]. Alternativnye transportnye tekhnologii [Alternative transport technologies], Vol. 5, No. 1(8). Voronezh: Morozov Voronezh state forest engineering University Publ., 2018, pp. 220–226.
4. Yudaeva O. S., Kanunnikov O. V., Akselrod V. A., Alyokhin S. Yu. Problema obespecheniya sanitarno-gigienicheskoi bezopasnosti skrytykh polostei v passazhirskom vagone [The problem of ensuring sanitary and hygienic safety of hidden cavities in a passenger car]. Nauka i tekhnika transporta [Science and technology in transport], No. 2. Moscow: Emperor Nicholas II Moscow State University of Railway Transport Publ., 2018, pp. 114–118.
5. Postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 04.03.2003 № 12 «O vvedenii v deistvie «Sanitarnykh pravil po organizatsii passazhirskikh perevozk na zheleznodorozhnom transporte sp 2.5.1198-03». [Resolution of the Chief state sanitary doctor of the Russian Federation of 04.03.2003 No. 12 “on the introduction of “Sanitary rules for the organization of passenger transportation in railway transport SP 2.5.1198-03”].
6. Bykov B. V. Ustroystvo i tekhnicheskoe obsluzhivanie passazhirskikh vagonov [Arrangement and maintenance of passenger cars]. Moscow: Zheldorizdat Publ., Transinfo Publ., 2006, 344 p.
7. Voronova N.I., Razinkin N E., Dubinskii V.A. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya passazhirskikh vagonov: uchebnik [Technical operation of passenger cars: a textbook]. Moscow: Federal state budget institution “Training and methodology centre for education in railway transport” Publ., 2016, 211 p.
8. Chuprakov Yu. I. Obosnovanie neobkhodimosti i poryadok provedeniya rabot po sozdaniyu vodosberegayushchikh unitazov ezhektornogo tipa s bokovym otvodom vypuska [Substantiation of the necessity and procedure for the creation of water-

saving ejector type toilets with a side outlet]. Santechnika, отопление, кондиционирование [Plumbing, heating, air conditioning]. No. 8(108). Moscow: Media technology Publ., 2017, pp. 30–34.

9. Guryanov V.S. Novyi unitaz s otlichnymi kachestvami smывa [New toilet with excellent flushing qualities]. Santechnika, отопление, кондиционирование [Plumbing, heating, air conditioning], No. 3 (159). Moscow: Media technology Publ., 2015, pp. 36–41.

10. Orlov E.V. Vodo- i resursoberezhenie. Zhilye zdaniya kottedzhnykh i dachnykh poselkov [Water and resource conservation. Residential buildings of cottage and dacha settlements]. Tekhnologii mira [Technologies of the world], 2012, No. 10, pp. 35–41.

11. Vakuumnaya sistema: peredovaya tekhnologiya dlya kanalizatsii zdanii [Vacuum system: advanced technology for the Sewerage of buildings]. Santechnika [Plumbing], No. 1. Moscow: Information and publishing enterprise "AVOK-PRESS", 2020, pp. 20–24.

12. Otstavnov A.A., Ustyugov V.A., Ustyugova O. V. Funktsionirovanie kanalizatsionnykh zatvorov [Functioning of sewer gates]. Santechnika, отопление, кондиционирование [Plumbing, heating, air conditioning], No. 3(99). Moscow: Media technology Publ., 2010, pp. 14–21.

13. Chernyak V. D., Ruzavin V. S. Santechnicheskii kompleks transportnogo sredstva [Plumbing complex of the vehicle]. Pat. 2176965 C1 (RF). IPC B61D 35/00, E03D 3/10, E03D 5/012, B60R 15/00, Application No. 2001107623/28 dated March 23, 2001; published December 20, 2001, Bull. No. 5.

14. Rakhmetulov Yu. K., Rakhmetulov A. Yu., Guryanov V. S. Sanitarno-tekhnicheskoe ustroystvo tualeta, rabotayushchee pri povyshennom davlenii s obratno vklyuchennoi vozduшной «podushkoi». [The sanitary-technical device of a toilet that works at high pressure with the air "cushion" switched back on]. Pat. 2007108709 A (RF). IPC E03D 3/00; Application No. 2007108709/03 dated March 02, 2007; published September 10, 2008, Bull. No. 25.

15. Guryanov V. S., Shevelev V. V. Ustroystvo avtomaticheskogo smывa dlya unitaza [A device for automatic flushing of the toilet]. Pat. 2461684 A (RF). IPC E03D 3/00; Application No. 2011111368/13 dated March 17, 2011; published September 20, 2012, Bull. No. 26.

16. Guryanov V. S., Semenov A. G. Sanitarno-tekhnicheskoe ustroystvo [A sanitary-technical device]. Pat. 2557720 C1 (RF). IPC E03D 1/00; Application, No. 2014129098/13 dated July 15, 2014; published July 27, 2015, Bull. No. 21.

17. Guryanov V. S., Semenov A. G. Ustroystvo smывa dlya unitaza [A flushing device for the toilet]. Pat. 2569034 C1 (RF). IPC E03D 3/00; Application No. 2014135735/13 dated July 15, 2014; published November 20, 2015, Bull. No. 32.

18. Guryanov V. S., Semenov A. G. Innovatsii na zheleznykh dorogakh: pereosnashchenie podvizhnogo sostava i stacionarnykh ob"ektov vaterklozetami novogo pokoleniya [Innovations on Railways: re-equipment of rolling stock and stationary objects with water closets of a new generation]. Materialy Mezhdunarodnoi nauch.-tekhnich. konf. «Transportnye i transportno-tekhnologicheskie sistemy» [Materials of International science.-technical. Conf. "Transport and transport-technological systems"]. April 14, 2016, Tyumen, TSOGU Publ., 2016, pp. 103–107.

Информация об авторах

Семенов Александр Георгиевич – к. т. н., старший научный сотрудник, доцент Высшей школы транспорта, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: agentnomer117@mail.ru; angel.777@mail.ru.

Маломыжев Олег Львович – к. т. н., доцент, доцент кафедры вагонов и вагонного хозяйства, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olm@bk.ru.

Федотова Наталья Евгеньевна – к. э. н., доцент, директор филиала Иркутского национального исследовательского технического университета в г. Усолье-Сибирском, г. Усолье-Сибирское, e-mail: oip@istu.edu.

Мартыненко Любовь Викторовна – старший преподаватель кафедры вагонов и вагонного хозяйства, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: liuba.martinenko@yandex.ru.

Information about the authors

Aleksandr G. Semenov – Ph.D. in Engineering Science, Senior Research Officer, Associate Professor of the Higher School of Transport, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, e-mail: agentnomer117@mail.ru; angel.777@mail.ru.

Oleg L. Malomyzhev – Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor of the Subdepartment of Rail Cars and Rail Car Facilities, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olm@bk.ru.

Natal'ya E. Fedotova – Ph.D. in Economics, Associate Professor, Director of the branch of Irkutsk National Research Technical University in Usolie-Sibirskoe town, Usolie-Sibirskoe, e-mail: oip@istu.edu

Liubov' V. Martynenko – Senior Lecturer of the Subdepartment of Rail Cars and Rail Car Facilities, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: liuba.martinenko@yandex.ru.

DOI 10.26731/1813-9108.2020.2(66).174-182

УДК 656.078.13

Организация производства на транспорте с применением риск-ориентированного организационного дизайна

Д. А. Динец✉

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

✉ dinets_da@irgups.ru

Резюме

В статье приведены принципиально новые подходы к организации управления трудовыми ресурсами на железнодорожном транспорте. В основе разработок лежат концепции организационного дизайна, мотивационной модели ОАО «РЖД» и оплаты