

DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-6-1152-1161

## MODERN REQUIREMENTS TO THE RULES OF TECHNICAL OPERATION OF PORT HANDLING EQUIPMENT

**I. V. Zub, Yu. E. Ezhov, V. A. Sidorenko**

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,  
St. Petersburg, Russian Federation

*The article analyzes the accidents and failures of handling equipment, which occur in most cases due to violations of the rules of technical operation, and is a necessary and sufficient document that allows, subject to all the provisions specified in them, to ensure trouble-free operation of handling equipment. It is noted that in recent years there has been a revision of the basic regulations governing the operation of transshipment equipment, some of the guidance documents and GOSTs have been canceled or replaced by new ones, but RD 31.1.02–04 “Rules of technical operation of lifting and transport equipment of sea trade ports” remains in force today. It is emphasized that the main task of the technical operation of reloading equipment is the organization and management of the process of maintaining them in good and working condition through the implementation of maintenance and repair, as well as monitoring compliance with applicable rules and regulations in the operation of reloading equipment. It is specified that the methods of the organization and carrying out repair recommended in RD 31.1.02–04 are not demanded now because of introduction of digital technologies and transition to system of repair of the reloading equipment on technical condition. In accordance with GOST 18322-2016, maintenance can be carried out in several stages, which, in principle, provides an increase in the coefficient of technical use of handling equipment. Attention is drawn to the fact that quite often the companies operating the handling equipment transfer its maintenance and repair to outsourcing, thereby reducing the repair service to a minimum. It is noted that all issues related to the operation of handling equipment in the new conditions should be reflected in the new “Rules of technical operation”.*

*Keywords: the technical operation of the system of technical maintenance and repair of port handling equipment.*

**For citation:**

Zub, Igor V., Yurii E. Ezhov, and Vladimir A. Sidorenko. “Modern requirements to the rules of technical operation of port handling equipment.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 10.6 (2018): 1152–1161. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-6-1152-1161.

УДК 656.613: 656.614.35: 65.011.56

## СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРТОВОГО ПЕРЕГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**И. В. Зуб, Ю. Е. Ежов, В. А. Сидоренко**

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

*В статье проанализированы аварии и отказы перегрузочного оборудования, которые происходят в большинстве случаев из-за нарушений правил технической эксплуатации и являются необходимым и достаточным документом, позволяющим при соблюдении всех указанных в них положений обеспечить безаварийную работу перегрузочного оборудования. Отмечается, что в последние годы произошел пересмотр основных нормативных актов, определяющих эксплуатацию перегрузочного оборудования, часть руководящих документов и ГОСТов были отменены или заменены на новые, однако РД 31.1.02–04 «Правила технической эксплуатации подъемно-транспортного оборудования морских торговых портов» остается действующим и сегодня. Особо подчеркивается, что основной задачей технической эксплуатации перегрузочного оборудования являются организация и управление процессом поддержания их в исправном и работоспособном состоянии посредством реализации системы технического обслуживания и ремонта, а также контроль за соблюдением действующих норм и правил при эксплуатации перегрузочного оборудования.*

Указывается, что рекомендованные в РД 31.1.02–04 методы организации и проведения ремонта в настоящее время не востребованы из-за внедрения цифровых технологий и перехода на систему ремонта перегрузочного оборудования по техническому состоянию. В соответствии с ГОСТ 18322–2016, техническое обслуживание можно проводить в несколько этапов, что, в принципе, обеспечивает повышение коэффициента технического использования перегрузочного оборудования. Обращается внимание на то, что достаточно часто компании, эксплуатирующие перегрузочное оборудование, переводят его техническое обслуживание и ремонт на аутсорсинг, тем самым сокращая ремонтную службу до минимума. Отмечается, что все вопросы, связанные с эксплуатацией перегрузочного оборудования в новых условиях, необходимо отразить в новых «Правилах технической эксплуатации».

*Ключевые слова:* правила технической эксплуатации, система технического обслуживания и ремонта, портовое перегрузочное оборудование.

**Для цитирования:**

Зуб И. В. Современные требования к правилам технической эксплуатации портового перегрузочного оборудования / И. В. Зуб, Ю. Е. Ежов, В. А. Сидоренко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2018. — Т. 10. — № 6. — С. 1152–1161. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-6-1152-1161.

### **Введение (Introduction)**

При изучении проблемы научно-технического прогресса значительная роль отводится подъемно-транспортному машиностроению, перед которым поставлена задача широкого внедрения комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и вспомогательных технологических операций. Современные поточные технологические и автоматизированные линии требуют применения разнообразных типов подъемно-транспортных машин и механизмов, обеспечивающих непрерывность и ритмичность производственных процессов. Поэтому подъемно-транспортное оборудование в настоящее время является одним из основных решающих факторов, определяющих эффективность производства.

Грузоподъемные машины при неправильной эксплуатации или вследствие промахов, допущенных в процессе изготовления, могут представлять опасность для обслуживающего персонала и для лиц, находящихся в зоне их действия. Поэтому в целях обеспечения безопасности разработка, изготовление и эксплуатация грузоподъемных машин строго регламентированы положениями технического регламента Таможенного союза ЕврАзЭС «Безопасность машин и оборудования» ТР ТС 010–2011 [1] и взаимосвязанными с ним стандартами, Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116–ФЗ [2], а также федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, в частности, такими, как «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденными Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533.

Наиболее частыми причинами аварий и отказов подъемно-транспортного оборудования (ПТО) является нарушение правил технической эксплуатации (ПТЭ). При эксплуатации современного ПТО потери от простоев и, соответственно, от упущенной выгоды являются следствием как отказов отдельных узлов и деталей, так и снижением эффективности функционирования ПТО при обслуживании транспортных средств. Для повышения коэффициента технического использования и коэффициента готовности разрабатываются методы, позволяющие прогнозировать надежность оборудования, совершенствовать систему технического обслуживания и ремонта (ТО и Р), проводить ремонт механизмов по фактическому состоянию, а также определять необходимость наличия запасных частей.

В 2004 г. в действие вступил РД 31.1.02–04 «Правила технической эксплуатации подъемно-транспортного оборудования морских торговых портов» [3], основанный на законодательных актах: Федеральном законе № 116–ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2] и «Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. ПБ 10-382-00» [4], которые были отменены 7 марта 2014 г. Вместо них были введены «Правила

безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [5] (далее — Правила). Требования этого документа распространяются на опасные производственные объекты, на которых применяются следующие подъемные сооружения и оборудование, используемое в составе опасного производственного объекта: грузоподъемные краны всех типов; мостовые краны штабелеры; краны-трубоукладчики; краны-манипуляторы; строительные подъемники; подъемники и вышки, предназначенные для перемещения людей; грузовые электрические тележки, передвигающиеся по надземным рельсовым путям совместно с кабиной управления; электрические тали; краны-экскаваторы, предназначенные только для работы с крюком, подвешенным на канате, или электромагнитом; сменные грузозахватные органы (крюки, рейферы, магниты) и съемные грузозахватные приспособления (траверсы, рейферы, захваты, стропы), используемые совместно с кранами для подъема и перемещения грузов; тара для транспортировки грузов, отнесенных к категории опасных, за исключением специальной тары, применяемой в металлургическом производстве, а также специальной тары, используемой в морских и речных портах; специальные съемные кабины и люльки, навешиваемые на грузозахватные органы кранов и используемые для подъема и перемещения людей; рельсовые пути (для опорных и подвесных подъемных сооружений), передвигающихся по рельсам.

В то же время РД 31.1.02–04 остается действующим и является необходимым и достаточным документом, позволяющим при соблюдении всех указанных в нем положений обеспечить безаварийную работу перегрузочного оборудования морских торговых портов. Однако он не в полной мере учитывает положения, прописанные в новых нормативных документах [2] и [5]. При организации технической эксплуатации ПТО, поднадзорного Ростехнадзору, можно руководствоваться Правилами [5] и другими действующими документами, на поиск которых затрачивается определенное время, что снижает оперативность работы. При эксплуатации ПТО (автопогрузчики, терминальные тягачи, ричстакеры, автоконтейнеровозы, перегружатели на базе экскаваторной техники, конвейеры на специализированных терминалах), которое не подпадает под Правила [5], остается только один документ — рекомендация завода-изготовителя, которая не является законодательным актом и носит рекомендательный характер. В настоящее время существует необходимость разработки новых ПТЭ перегрузочного оборудования морских торговых портов, имеющих следующие цели:

- обеспечение надежной, безопасной и рациональной эксплуатации ПТО портов;
- содержание ПТО в работоспособном или исправном состоянии;
- обеспечение требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

### **Методы и материалы (Methods and Materials)**

В работе использованы методы анализа нормативных документов и литературных источников с целью установления действующих и утративших силу нормативных актов, которые были использованы в РД 31.1.02–04 [3]. При анализе нормативных документов были рассмотрены современные методы организации, планирования и производства ТО и Р.

### **Результаты (Results)**

Техническое состояние ПТО определяется наличием или отсутствием дефектов, нарушающих их исправное и работоспособное состояние, а также качество функционирования, оказывающее влияние на их производительность. Современные машины оборудованы бортовыми компьютерами, на базе которых [6] для ПТО созданы автоматизированные системы диагностики. Существующие системы диагностики используются как стационарные датчики, считывающие показания систем и механизмов ПТО во время эксплуатации, так и переносное оборудование, позволяющее определять техническое состояние ПТО во время проведения регламентных работ по техническому обслуживанию. Такой комплекс диагностических мероприятий обеспечивает постоянный контроль за техническим состоянием машин и механизмов. Использование систем

автоматизированного управления и проведение ремонта по существующему техническому состоянию сокращает расходы на техническую эксплуатацию [7], [8], повышает рентабельность оборудования транспортных терминалов, а также снижает себестоимость перегрузочных работ.

Дистанционное считывание данных позволило разработать системы автоматического управления системой ТО и Р [9]–[11]. Диагностическая система передает информацию о техническом состоянии оборудования в ремонтную или сервисную службу. По имеющейся информации, прогнозируется наработка на отказ, что позволяет проводить регламентные работы по ТО и Р до аварийной остановки оборудования.

Преимущества автоматизированной системы ТО и Р состоят в применении стратегии проведения ремонта по техническому состоянию [6], [11], [12], а также планировании периодичности ТО и Р в установленные технической документацией периоды [13]. Эта стратегия не определяет точного времени и объема ремонта, так как основанием для ремонта являются не рекомендации завода-изготовителя, а результаты диагностики оборудования. При принятии организацией, эксплуатирующей ПТО, стратегии ремонта по техническому состоянию ведется постоянный мониторинг за техническим состоянием ПТО, что позволяет своевременно выявить отклонение параметров от заданных значений и предпринять корректирующие меры. Превентивные меры способствуют профилактике возникновения отказов, что ведет к снижению эксплуатационных расходов и, повышению надежности оборудования.

Дистанционная система контроля охватывает не только отдельные технические устройства, но и целые объекты. Проект Федерального закона [14], внесенного на обсуждение в Государственную думу, посвящен этим вопросам. Согласно проекту Федерального закона, на опасных производственных объектах I и II классов с 1 января 2020 г. будет установлена система дистанционного контроля, представляющая собой комплекс программных и программно-аппаратных средств. Эта система должна осуществлять мониторинг в режиме реального времени состояния технических устройств, параметры технологических процессов и процессов обеспечения функционирования опасного производственного объекта, определяющих его безопасность, а также регистрацию аварий и инцидентов. Опасные производственные объекты III и IV классов, по решению эксплуатирующей организации, могут быть оснащены системами дистанционного контроля. ПТО портов, если оно расположено не на намывных территориях, относится к IV классу опасности [2], [15]. Обеспечение надежной эксплуатации ПТО зависит как от квалификации оператора, так и от квалификации ремонтного персонала. В связи с изменением формы собственности стивидорных компаний изменилась и их организационная структура. Тем не менее РД 31.01.02-04 являются обязательным документом для всех организаций независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности.

В современных условиях ремонтные службы во многих стивидорных компаниях либо отсутствуют, либо выделены в отдельную структуру и имеют статус юридического лица. При отсутствии своей ремонтной службы стивидорная компания заключает договор с сервисной организацией на обслуживание перегрузочного оборудования (аутсорсинг). Требования Правил [5] относятся как к организациям, работающим по аутсорсингу, так и к сотрудникам ремонтных служб портов и терминалов.

В связи с совершенствованием ПТО возрастают требования к техническому и административному персоналу ремонтных служб. Со стороны государства для обеспечения эксплуатации ПТО вводятся профессиональные стандарты. В основах государственной политики в области промышленной безопасности отмечается, что отсутствие обязательного повышения квалификации для административно-технического персонала и специалистов ремонтных служб приводит к снижению уровня промышленной безопасности. Повышение квалификации должно проводиться не реже чем один раз в пять лет в организациях, имеющих лицензию на образовательную деятельность [16].

В соответствии с ГОСТ 25866–83 «Эксплуатация техники. Термины и определения», под технической эксплуатацией понимается часть эксплуатации, включающая транспортирование,



хранение, ТО и Р изделия. Определение ТО и Р дано в ГОСТ 18322–2016 «Система технического обслуживания и ремонта. Термины и определения», который заменил ГОСТ 18322–78. Определения ТО и Р, данные в указанных ГОСТах, расходятся с теми, которые даны в РД 31.1.02–04 [3]. Так, например, в данном документе, в частности, отмечается, что в перечень ТО-1 входят «все виды обслуживания с периодичностью менее месяца, а именно: ежесменное, ежесуточное, еженедельное» [3, п. 5.2], однако эти виды ТО не входят в перечень профилактических работ, указанных в перечне завода-изготовителя, содержащихся в ТО-1. Следует отметить, что в настоящее время ежесуточное и еженедельное обслуживание не проводятся, проводится только ежесменное обслуживание. В соответствии с п. 2.2.19 ГОСТ 18322–2016 под номерным ТО понимается ТО, при котором определенному объему работ присваивается свой порядковый номер. Также вызывают сомнения требования, предъявляемые при выполнении работ по ТО к докеру-механизатору. В настоящее время данная практика уже отменена на всех терминалах, а работы по ТО оборудования выполняет ремонтная служба терминала или аутсорсинговая организация [17].

Еще одним важным изменением в ГОСТ 18322–2016 является п. 2.2.24, в котором отмечается, что задержанное ТО — это ТО, которое может быть отсрочено в связи форс-мажорными обстоятельствами, даже если в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя его необходимо провести. Это позволяет завершить обработку транспортных средств при погрузке / разгрузке.

В пп. 2.1.7 и 2.1.8 ГОСТ 18322–2016 дается понятие уровня разукрупнения ТО, который зависит от сложности перегрузочного оборудования, доступности его составных частей и квалификации персонала. В работе [18] приведена декомпозиция гидрофицированной перегрузочной машины ричстакера и влияние работоспособности отдельных узлов на ее работу в целом. Идентичную декомпозицию можно провести с большинством перегрузочного оборудования, имеющегося на терминале. В зависимости от технического состояния узлов ПТО, определяемого с помощью диагностического оборудования, и имеющейся статистики по времени наработки до ремонта определенного узла, можно определить порядок проведения регламентных работ по ТО и Р в «окнах», определяемых временем, когда оборудование не задействовано в работе. Это позволит частично решить вопрос резервирования ПТО и значительно повысить коэффициент технического использования ПТО [19].

В п. 5.11 РД 31.1.02–04 рассматриваются обязанности лица, ответственного за содержание ПТО в исправном состоянии. В Правилах [5] изменен уровень ответственности за техническое состояние ПТО, а именно вместо исправного состояния указано работоспособное, что, соответственно, изменяет степень ответственности данного специалиста. В этой связи важно учитывать профессиональные стандарты, введенные Министерством труда Российской Федерации, в том числе к сотрудникам, обслуживающим подъемные сооружения.

В 2017 г. вступил в действие ГОСТ 33715–2015 «Краны грузоподъемные. Съемные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация». В этом ГОСТе установлены требования к безопасной эксплуатации и оценке работоспособности съемных грузозахватных приспособлений и грузовой тары, что должно обеспечить безопасность технологических процессов погрузочно-разгрузочных работ, выполняемых с применением грузоподъемных кранов. Данный ГОСТ введен впервые.

В приказе Ростехнадзора № 421 от 17.11.2016 [20] приведен перечень документов, требования которых является обязательным для каждой организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, и выполнение которых контролируется органами надзора. В соответствии с Приказом Ростехнадзора № 37 от 29.01.2007 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.2007, рег. № 9133) и изменениями Приказа № 251 от 30.06. 2015 г. [21] вводятся следующие документы: «Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» и «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», в которых указывается, кем и как проводится предаттестационная подготовка сотрудников, работающих на опасных производственных объектах.

Выполнение работ по монтажу, экспертизе и ТО и Р, особенно на порталных кранах и контейнерных перегружателях, происходит на высоте, что, в соответствии с «Правилами по охране труда на высоте» [22], введенными в действие Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 155н от 28 марта 2014 г., требует соблюдения следующих требований:

- повышение ответственности руководителей предприятий и расширение их полномочий по принятию решений относительно высотной деятельности;
- ужесточение требований к изготовителям средств индивидуальной защиты при работе на высоте, которые должны отвечать нормам технического регламента Таможенного союза [23];
- обеспечение надзора за назначением специалистов, отвечающих за безопасность;
- контроль проверок средств индивидуальной защиты, а также обязательных условий труда с ведением отчетной документации относительно предпринятых мер по обеспечению охраны труда при работе на высоте;
- введение обязательных требований к применению средств страховки и эвакуационных систем, предназначенных для обеспечения безопасности при работе на высоте.

### **Обсуждение (Discussion)**

С введением Правил [5] и Федерального закона [15] отменены плановые проверки портов государственными инспекторами Ростехнадзора, что повысило ответственность руководителей организаций за промышленную безопасность и эксплуатацию перегрузочного оборудования. Введены новые профессиональные стандарты для сотрудников, обеспечивающих работоспособность перегрузочного оборудования и соблюдение требований промышленной безопасности. Все эти факторы должны быть отражены в ПТЭ.

Важное значение в экспорте нефтепродуктов имеют терминалы по перегрузке углеводородов, как нефтеналивные, так и для погрузки и приемки сжиженного природного газа. На таких терминалах установлено оборудование, служащее для погрузки / выгрузки. В РД 31.1.02–04 о таких терминалах даже не упоминается.

Следует учитывать и тот факт, что сейчас практически все порты Российской Федерации находятся под юрисдикцией Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот). Другими словами, нет необходимости создавать правила отдельно для речного и для морского порта, в том числе «сухого» порта, где эксплуатируется техника, ничем не отличающаяся от техники, которая эксплуатируется в морском порту.

### **Выводы (Summary)**

1. В настоящее время РД 31.1.02–04 [3] является действующим и необходимым документом, позволяющим при соблюдении всех указанных в нем положений обеспечить безаварийную работу перегрузочного оборудования морских торговых портов. Однако РД 31.1.02–04 не в полной мере учитывают положения, прописанные в новых нормативных документах [2] и [5]. При постоянном обновлении парка перегрузочного оборудования с современными системами диагностирования специалистам, работающим в порту, необходимо проходить не только проверку знаний в Ростехнадзоре, но и обязательно нужно повышать квалификацию с учетом новых технологий, методов работы оборудования и подходов к планированию работ по ТО и Р. Необходимо обеспечить распространение Правил [5] на все стивидорные компании, работающие в морских, речных, «сухих», рыбных портах, что позволит обеспечить единые требования к ПТЭ.

2. В связи с разночтениями в разных документах определения ТО необходимо привести всю терминологию к одному стандарту: ежесменное ТО, номерное ТО, сезонное ТО. Включить в Правила [5] разделы по технической эксплуатации нефтеналивных терминалов и терминалов (терминалы погрузки / выгрузки) по перегрузке сжиженных природных газов.

3. Необходимо учесть в Правилах [5] требования ГОСТ 33715–2015 «Краны грузоподъемные. Съёмные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация», который устанавливает требования к процессам эксплуатации съёмных грузозахватных приспособлений и тары, а также

определяет порядок и методы оценки их работоспособности, включая периодичность и объем работ, браковочные показатели, а также требования к условиям проведения проверок и испытаний.

4. Следует добавить в Правила [5] требования, указанные в Приказе Ростехнадзора № 421 от 17.11.2016 [20], которые являются обязательными для каждой организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.

5. Целесообразно рассмотреть возможность новой редакции РД 31.1.02–04, которая отражала бы современные требования законодательства и условия работы ПТО в портах и на транспортных терминалах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования». — СПб.: ЦОТПБСППО, 2014. — 60 с.

2. Федеральный закон № 116 (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.03.2017) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16\\_380/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16_380/) (дата обращения: 12.11.2018).

3. РД 31.1.02–04. Правила технической эксплуатации подъемно-транспортного оборудования в морских торговых портах. — СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. — 425 с.

4. ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. — СПб.: Деан, 2004. — 269 с.

5. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. — СПб.: ЦОТПБСППО, 2014. — 124 с.

6. Дидманидзе О. Н. Концепция технического сервиса по фактическому состоянию машин на основе оценки их параметрической надежности / О. Н. Дидманидзе, Д. В. Варнаков, В. В. Варнаков // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина. — 2016. — № 2 (72). — С. 51–57.

7. Амбарцумян А. А. Анализ функциональности систем управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования / А. А. Амбарцумян, А. С. Хадеев // Проблемы управления. — 2005. — № 6. — С. 2–12.

8. Озорнин С. П. Совершенствование организации мониторинга изменений технического состояния машин в эксплуатации / С. П. Озорнин, И. Е. Бердников // Вестник Забайкальского государственного университета. — 2014. — № 8 (111). — С. 64–69.

9. Кизим А. В. Обоснование необходимости автоматизации работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования / А. В. Кизим // Известия Волгоградского государственного технического университета. — 2009. — № 6 (54). — С. 118–121.

10. Акланов Ф. А. Автоматизация технического обслуживания и ремонта оборудования на производственных предприятиях / Ф. А. Акланов, П. В. Зеленков, Д. И. Ковалев, Ю. А. Нургалеева, О. О. Смирнов // Решетниковские чтения. — 2014. — Т. 2. — № 18. — С. 11–13.

11. Манаков А. Л. Создание системы мониторинга технического состояния транспортных и технологических машин / А. Л. Манаков, А. А. Игумнов, С. А. Коларж // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. — 2013. — № 4. — С. 125–132.

12. Варнаков Д. В. Теоретические основы концепции технического сервиса машин по фактическому состоянию на основе оценки их параметрической надежности / Д. В. Варнаков, О. Н. Дидманидзе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2017. — № 2 (57). — С. 67–71.

13. Панфилов О. А. Расчет периодичности профилактических работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТО и Р) и его реализации в PDM-системе / О. А. Панфилов // Информационные технологии в проектировании и производстве. — 2006. — № 1. — С. 36–41.

14. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PRJ;n=170174#03054424570026588> (дата обращения: 12.11.2018).

15. Федеральный закон от 04.03.2013 № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_142907/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142907/) (дата обращения: 12.11.2018).

16. Основы государственной политики в области промышленной безопасности в Российской Федерации на период до 2025 года и на дальнейшую перспективу. Проект [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/public/discussion/2025/> (дата обращения: 12.11.2018).

17. Зуб И. В. Критерии выбора сервисной службы транспортного терминала / И. В. Зуб, Ю. Е. Ежов // Транспорт России: проблемы и перспективы – 2016: Материалы Международной научно-практической конференции. — СПб.: ИПТ РАН, 2016. — Т. 2. — С. 78–84.

18. Зуб И. В. Моделирование в задаче управления надежностью транспортных услуг контейнерного терминала / И. В. Зуб // Журнал Университета водных коммуникаций. — 2010. — № 3. — С. 76–79.

19. Зуб И. В. Работоспособность перегрузочной техники, как средство обеспечения функционирования транспортной логистической цепи / И. В. Зуб, Ю. Е. Ежов // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. / ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) и др. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2017. — С. 161–164.

20. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 октября 2016 г. № 421 «Об утверждении перечней правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю в рамках осуществления видов государственного контроля (надзора), отнесенных к компетенции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cntr-nrs.gosnadzor.ru/news/65/214/> (дата обращения: 12.11.2018).

21. Приказ от 30 июня 2015 г. № 251 «О внесении изменений в положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное Приказом Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007г. № 37 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71049084/> (дата обращения: 12.11.2018).

22. Правила по охране труда при работе на высоте. — 2-е изд., испр. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. — 132 с.

23. ТР ТС 019/2011. Технический регламент таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты». — М.: ЭНАС, 2017. — 89 с.

## REFERENCES

1. Russian Federation. Technical Regulations of the Customs Union TR TS 010/2011. «O bezopasnosti mashin i oborudovaniya». SPb.: TsOTPBSPPO, 2014.

2. Federal'nyi zakon № 116 (red. ot 07.03.2017) «O promyshlennoi bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob'ektov» (s izm. i dop., vstup. v silu s 25.03.2017). Web. 12. Nov. 2018 <[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/)>.

3. Russian Federation. Working documentation RD 31.1.02-04. Pravila tekhnicheskoi ekspluatatsii pod'emno-transportnogo oborudovaniya v morskikh torgovykh portakh. SPb.: ZAO «TsNIIMF», 2004.

4. Russian Federation. Safety regulations PB 10-382-00. Pravila ustroistva i bezopasnoi ekspluatatsii gruzopod'emnykh kranov. SPb.: Dean, 2004.

5. *Pravila bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob'ektov, na kotorykh ispol'zuyutsya pod'emnye sooruzheniya*. SPb.: TsOTPBSPPO, 2014.

6. Didmanidze, Otari N., Dmitry V. Varnakov, and Valery V. Varnakov. “Concept of machinery maintenance based on machinery performance by assessing its parametrical reliability.” *Vestnik of the Federal state educational institution of higher professional education “Moscow State Agroengineering University named after V. P. Goryachkin”* 2(72) (2016): 51–57.

7. Ambartsumian, A.A., and A.S. Khadeev. “Functionality analysis of equipment maintenance management systems.” *Problemy Upravleniya* 6 (2005): 2–12.

8. Ozornin, Sergey, and Iliya Berdnikov. “Improvement of Monitoring Changes’ Organization of the Technical State of Machines in Operation.” *Vestnik Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta* 8(111) (2014): 64–69.

9. Kizim, A. V. “Equipment maintenance automation necessity reasoning.” *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* 6(54) (2009): 118–121.

10. Aklanov, F. A., P. V. Zelenkov, D. I. Kovalev, Y. A. Nurgaleeva, and O. O. Smirnov. “Automation of maintenance and repair of equipment at manufacturing enterprises.” *Reshetnikovskie chteniya* 2.18 (2014): 11–13.



11. Manakov, A. L., A. A. Igumnov, and S. A. Kolarzh. "Monitoring technical state of transportation vehicles and production machines." *Journal of Mining Science* 49.4 (2013): 630–636. DOI: 10.1134/S1062739149040151.

12. Varnakov, D. V., and O. N. Didmanidze. "Theoretical basis of the concept for technical service of machines on actual state based on assessed parametric reliability." *An Agrarian Science of Euro-North-East* 2(57) (2017): 67–71.

13. Panfilov, O. A. "Raschet periodichnosti profilakticheskikh rabot po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu (TOiR) i ego realizatsii v PDM-sisteme." *Informatsionnye tekhnologii v proektirovanii i proizvodstve* 1 (2006): 36–41.

14. Federal'nyi zakon «O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon «O promyshlennoi bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov». Web. 12 Nov. 2018 <<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PR;J;n=170174#03054424570026588>>.

15. Federal'nyi zakon ot 04.03.2013 № 22-FZ «O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon «O promyshlennoi bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov». Web. 12 Nov. 2018 <[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_142907/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142907/)>.

16. Osnovy gosudarstvennoi politiki v oblasti promyshlennoi bezopasnosti v Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda i na dal'neishuyu perspektivu. Proekt. Web. 12 Nov. 2018 <<http://www.gosnadzor.ru/public/discussion/2025/>>.

17. Zub, I. V., and Yu. E. Ezhov. "Criteria for selection of service transport terminal." *Transport Rossii: problemy i perspektivy – 2016: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Vol. 2. SPb.: IPT RAN, 2016. 78–84.

18. Zub, I. V. "Modeling in problem of management of reliability of transport service of container terminal." *Zhurnal Universiteta vodnykh kommunikatsii* 3 (2010): 76–79.

19. Zub, I. V., and Yu. E. Ezhov. "Rabotosposobnost' peregruzochnoi tekhniki, kak sredstvo obespecheniya funktsionirovaniya transportnoi logisticheskoi tsepi." *Logistika: sovremennye tendentsii razvitiya: materialy XVI Mezhdunarodnaya nauch.-prakt. konf.* Edited by V. S. Lukinskii, et al. SPb.: Izd-vo GUMRF im. adm. S. O. Makarova, 2017. 161–164.

20. Prikaz Federal'noi sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 17 oktyabrya 2016 g. № 421 «Ob utverzhdenii perechnei pravovykh aktov, sodержashchikh obyazatel'nye trebovaniya, soblyudeniye kotorykh otsenivaetsya pri provedenii meropriyatii po kontrolyu v ramkakh osushchestvleniya vidov gosudarstvennogo kontrolya (nadzora), otnesennykh k kompetentsii Federal'noi sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru». Web. 12 Nov. 2018 <<http://cntr-nrs.gosnadzor.ru/news/65/214/>>.

21. Prikaz ot 30 iyunya 2015 g. № 251 «O vnesenii izmenenii v polozhenie ob organizatsii obucheniya i proverki znaniy rabochikh organizatsii, podnadzornykh Federal'noi sluzhbe po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru, utverzhdennoe Prikazom Federal'noi sluzhbe po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 29 yanvarya 2007g. № 37. Web. 12 Nov. 2018 <<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71049084/>>.

22. *Pravila po okhrane truda pri rabote na vysote*. 2-e izd., ispr. M.: ZAO NTTs PB, 2015.

23. Russian Federation. Technical Regulations of the Customs Union TR TS 019/2011 «O bezopasnosti sredstv individual'noi zashchity». M.: ENAS, 2017.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Зуб Игорь Васильевич** —  
кандидат технических наук  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала  
С. О. Макарова»  
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
ул. Двинская, 5/7  
e-mail: [zubiv@gumrf.ru](mailto:zubiv@gumrf.ru)  
**Ежов Юрий Евгеньевич** —  
кандидат технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала  
С. О. Макарова»  
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
ул. Двинская, 5/7  
e-mail: [ezhovye@gumrf.ru](mailto:ezhovye@gumrf.ru)

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Zub, Igor V.** —  
PhD  
Admiral Makarov State University of Maritime  
and Inland Shipping  
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035,  
Russian Federation  
e-mail: [zubiv@gumrf.ru](mailto:zubiv@gumrf.ru)  
**Ezhov, Yurii E.** —  
PhD, professor  
Admiral Makarov State University of Maritime  
and Inland Shipping  
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035,  
Russian Federation  
e-mail: [ezhovye@gumrf.ru](mailto:ezhovye@gumrf.ru)

**Сидоренко Владимир Александрович** —  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала  
С.О. Макарова»  
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,  
ул. Двинская, 5/7  
e-mail: [kaf\\_texp@gumrf.ru](mailto:kaf_texp@gumrf.ru)

**Sidorenko, Vladimir A.** —  
PhD, associate professor  
Admiral Makarov State University of Maritime and  
Inland Shipping  
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russian  
Federation  
e-mail: [kaf\\_texp@gumrf.ru](mailto:kaf_texp@gumrf.ru)

*Статья поступила в редакцию 15 ноября 2018 г.  
Received: November 15, 2018.*