

УДК (УДК) 692.66:331.461

СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ ПРИ АВАРИЯХ ЛИФТОВREDUCING THE RISK OF AND THE SEVERITY OF THE CONSEQUENCES  
OF ACCIDENTS DURING ELEVATOR ACCIDENTSПанфилов А.В., Колганов В.П., Бахтеев О.А., Апрышкин Д.С., Чаузов В.В.  
Panfilov A.V., Kolganov V.P., Bahteev O.A., Apryshkin D.S., Chauzov V.V.Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Россия)  
Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

**Аннотация.** В данном исследовании рассматриваются вопросы безопасности эксплуатации лифтового оборудования, причины возникновения несчастных случаев при авариях, предлагаются пути снижения тяжести их последствий. Необходимым условием применения риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности являются сбор, систематизация и анализ информации о состоянии технических устройств в целях оценки риска возникновения на них инцидентов для обеспечения безопасной эксплуатации и снижения административной нагрузки, связанной с проверками, на объекты, где риск минимальный. Целью исследования является разработка путей снижения риска возникновения аварий с травмированием или смертью человека на лифтовых сооружениях и тяжести их последствий. Для исследования использованы статистические данные по количеству аварий и травматизму при авариях на лифтах Комитета по аналитике и статистике Национального Лифтового Союза. Проведен анализ аварийности на лифтах с причинением вреда жизни или здоровью потерпевших. Выявлены и систематизированы причины травматизма и смертельных случаев. Разработаны пути повышения безопасности лифтов при их эксплуатации и обслуживании и снижения степени тяжести последствий аварий.

**Ключевые слова:** лифт, аварийность, травматизм, безопасность, риск.

**Дата принятия к публикации:** 24.08.2020  
**Дата публикации:** 25.09.2020

**Сведения об авторах:**

**Панфилов Алексей Викторович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика», Донской государственный технический университет, e-mail: panfilov@ikcmysl.ru.

ORCID: 0000-0001-7211-1824

**Колганов Владимир Петрович** – старший преподаватель кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика», Донской государственный технический университет,

**Abstract.** This study examines the safety issues associated with the operation of elevator equipment, the causes of accidents during accidents, and suggests ways to reduce the severity of their consequences. A prerequisite for applying a risk-based approach in control and supervisory activities is the collection, systematization and analysis of information on the state of technical devices in order to assess the risk of incidents on them to ensure safe operation and reduce the administrative burden associated with inspections at facilities where the risk is minimal. The aim of the study is to develop ways to reduce the risk of accidents with personal injury or death at elevator structures and the severity of their consequences. The study used statistical data on the number of accidents and injuries during accidents on elevators of the Committee for Analytics and Statistics of the National Elevator Union. The analysis of accidents on elevators with the injury to life or health of victims. The causes of injuries and deaths were identified and systematized. Ways are developed to increase the safety of elevators during their operation and maintenance and to reduce the severity of the consequences of accidents.

**Keywords:** elevator, accident, injuries, safety, risk.

**Date of acceptance for publication:** 24.08.2020  
**Date of publication:** 25.09.2020

**Authors' information:**

**Alexey V. Panfilov** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department «Operation of transport systems and logistics», Don State Technical University, e-mail: panfilov@ikcmysl.ru.

ORCID: 0000-0001-7211-1824

**Vladimir P. Kolganov** – Senior Lecturer of the Department «Operation of transport systems and logistics», Don State Technical University, e-mail: v.p.kolganov@mail.ru.



Опасности возникновения аварий на лифтах можно разделить на три группы факторов:

1) технические факторы, к которым относятся различные неисправности механики лифтовых установок, систем автоматики и электрики;

2) организационные факторы, связанные с нехваткой квалифицированного персонала, несвоевременным выполнением технического обслуживания, невыполнением требований нормативной документации по безопасной эксплуатации лифтов владельцами или обслуживающими организациями;

3) человеческий фактор, проявляющийся в ошибках специалистов, обслуживающих лифт, несоблюдении пассажирами правил пользования лифтом, вандализме.

Реализация поставленной цели достигается путем:

- проведения анализа аварийности на лифтах с причинением вреда жизни или здоровью потерпевших;

- выявления и систематизации причин травматизма и смертельных случаев;

- разработки путей повышения безопасности лифтов при их эксплуатации и обслуживании;

- снижения степени тяжести последствий аварий.

Исследование выполнено на основании данных по травматизму при авариях на лифтах, представленных Единой лифтовой ин-

формационно-аналитической системой Комитета по аналитике и статистике Национального Лифтового Союза [8].

Выбор исследования аварийности с точки зрения снижения степени тяжести последствий несчастных случаев обусловлен большим количеством несчастных случаев произошедших с людьми, не являющимися специалистами в области эксплуатации и обслуживания лифтов.

### 3. Исследование

Данные Единой лифтовой информационно-аналитической системы основываются на информации следственных органов, Министерства чрезвычайных ситуаций и средств массовой информации. Таким образом, используемая база данных о происшествиях на лифтах является наиболее полной.

Исследования проводились с разделением объектов, на которых эксплуатируются лифты, на три группы:

- 1) жилые здания;
- 2) нежилые здания;
- 3) строительные объекты.

Всего за 2019 год на лифтовых сооружениях зарегистрировано 75 аварийных ситуаций с общим количеством пострадавших 80 человек. Из них 46 человек травмировано, 34 человека погибло (табл. 1).

Таблица 1

Данные по авариям на лифтах с пострадавшими за 2017-2019 гг.

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Количество случаев	54	50	75
Количество пострадавших, из них	61	57	80
травмировано	30	28	46
несовершеннолетних	3	2	5
работников обслуживающей организации	1	4	6
погибло	31	29	34
несовершеннолетних	1	2	3
работников обслуживающей организации	7	7	5

Следует отметить существенный рост количества инцидентов с пострадавшими в 2019 году по сравнению с 2017 и 2018 годами (рис. 1). При этом происходит снижение относительного показателя количества по-

страдавших к общему количеству несчастных случаев. Так, в 2019 году он составил 1,07, в 2018 году – 1,14, в 2017 году – 1,13.



Рис. 1. Количество аварий на лифтах с пострадавшими за 2017-2019 гг.

Выделены следующие основные причины травматизма и гибели пострадавших при авариях на лифтах (табл. 2):

- техническая неисправность оборудования;
- нарушение правил безопасности при проведении работ по обслуживанию и ремонту и эксплуатации лифтовых сооружений;
- нарушение правил пользования лифтом;
- несанкционированное проникновение на объект где установлено лифтовое оборудование.

Таблица 2

Причины травматизма и гибели пострадавших при авариях на лифтах

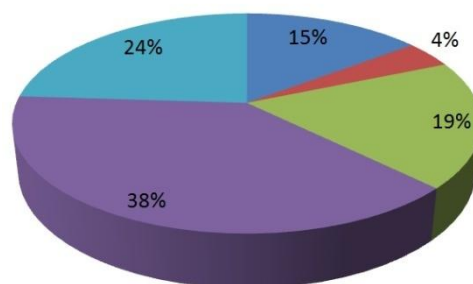
Причина	Всего случаев			Количество пострадавших		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Техническая неисправность	4	14	11	4	19	12
Возгорание	0	0	3	0	0	4
Несанкционированное проникновение на объект	10	0	14	10	0	15
Нарушение правил безопасности	30	22	29	37	24	31
Нарушение правил пользования лифтом, в том числе	10	14	18	10	14	18
- самостоятельное открытие дверей лифта	1	3	4	1	3	4
- самостоятельное проникновение в шахту лифта	1	0	3	1	0	3
Всего	54	50	75	61	57	80

Анализ распределения причин травматизма при авариях на лифтах за 2019 год (рис. 2) показывает, что наиболее распространенной причиной является нарушение правил безопасности – 38%, второй причиной по частоте возникновения является нарушение пассажирами правил пользования лифтом – 24%. Аналогичное распределение причин травматизма наблюдается и предыдущие годы.

Нарушение правил безопасности подразделяется на нарушение техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту лифтового оборудования и нарушение требований безопасности труда в строительстве, в 2019 году составляют 29% и 71% соответственно.

Несанкционированное проникновение на объект где эксплуатируется лифтовое оборудо-

вание характерно для строительных объектов, что обусловлено недостаточным обеспечением охраны объекта, так в 2019 году



- Техническая неисправность
- Возгорание
- Несанкционированное проникновение на объект
- Нарушение правил безопасности
- Нарушение правил пользования лифтом

Рис. 2. Причины травматизма и гибели при авариях на лифтах в 2019 году

было зарегистрировано 6 таких случаев, в которых 2 человека было травмировано, 5 погибло. Пострадавшими при этом в основном являются несовершеннолетние.

Такие причины травматизма, как самостоятельное открытие дверей лифта и проникновение относятся к нарушению правил пользования лифтом и проявляются при внезапной остановке лифта в результате возникновения технической неисправности или отключения электроэнергии в здании.

По данным Ростехнадзора основные причины возникновения аварий на лифтах связаны с нарушением правил эксплуатации лифтов [9]:

- неработоспособность или ненадлежащая работа дверных механизмов лифта;
- недостаточная освещенность посадочной площадки, шахты или приямка лифта;
- отсутствие связи пассажира с диспетчером;
- отсутствие в кабине правил пользования лифтом;
- некачественная организация технического обслуживания и ремонта;
- не проведение технического освидетельствования объекта;
- отсутствие ответственных за эксплуатацию лифта;
- низкая квалификация работников;
- отсутствие контроля ответственными лицами за действием персонала при эксплуатации и обслуживании объекта.

#### 4. Результаты и их анализ

Как видно из анализа данных по аварийности с пострадавшими на лифтовых объектах, самая распространенная причина травматизма – это нарушение правил безопасности как работниками обслуживающих организаций, так и руководителями и сотрудниками строительных организаций.

В первом случае имеет место пренебрежение сотрудниками правилами техники безопасности, например, неиспользование страховочных приспособлений для проведения высотных работ, а также отсутствие контроля и низкая организация охраны труда со стороны руководства, что обуславливается

низкой квалификацией руководства и персонала. Для снижения действия этого негативного фактора необходимо обеспечить прохождение сотрудниками обслуживающей организации периодического обучения с контролем знаний, при этом управление процессом должно осуществляться органами уполномоченными государством.

Во втором случае нарушения связаны с невыполнением п. 71 приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 года N 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве» (с изменениями на 20 декабря 2018 года) [10], пп. 4.9, 4.10, 6.2.14, 6.2.20 Постановления Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 23 июля 2001 года № 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»» [11]. Здесь предлагаются следующие варианты решения сложившейся ситуации:

- повышение строгости наказания для должностных лиц, ответственных за обеспечение безопасности работ на объекте;
- отведение роли контролирующей организации на этапе монтажа лифта Ростехнадзору.

Нарушения правил пользования лифтом пассажирами объясняется неграмотностью граждан в области безопасной эксплуатации лифтов, нарушением эксплуатирующей организацией требований Постановления Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 года № 743 «Об организации безопасного использования и содержания лифтов, подъемных платформ для инвалидов, пассажирских конвейеров (движущихся пешеходных дорожек), эскалаторов, за исключением эскалаторов в метрополитенах» (с изменениями на 14 августа 2019 года) о размещении правил пользования лифтом [12]. В этом случае необходимо организовывать проведение первичного и повторных инструктажей для жителей многоквартирных домов оборудованных лифтами, по аналогии с организацией обеспечения безопасного использования газового оборудования, с выда-

чей соответствующего документа. Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 года № 743 согласно п. 4 регламентировано размещение правил пользования лифтом «в кабине лифта и на основном посадочном этаже лифта». Игнорирование данного требования также негативно сказывается на информированности о безопасном использовании лифтов пассажиров.

Как было сказано выше, несанкционированное проникновение на объект, как причина травматизма, специфично для строящихся зданий и во многом зависит от организации охранной деятельности на объекте. Ужесточение наказания по статье 20.17 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях может исправить ситуацию, так как в настоящее время предусмотрен административный штраф от 3 до 5 тыс. руб. [13].

Среди технических неисправностей, приводящих к травматизму, в том числе смертельному, наиболее частой является падение кабины лифта. Возникновение технических неисправностей обусловлено многими факторами, такими как:

- несвоевременное выполнение или выполнение не в полном объеме технического обслуживания лифта в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;
- привлечение к работам персонала, не имеющего соответствующей квалификации;
- чрезмерный износ лифтового оборудования вследствие превышения фактической наработкой уровня, заложенного при проектировании, при условии, что срок технического обслуживания еще не наступил.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 года № 743 регламентируется периодичность обслуживания лифтового оборудования в зависимости от временного интервала с начала эксплуатации. Однако частота пользования лифтом и испытываемые оборудованием рабочие нагрузки носят случайный характер [14]. В данных обстоятельствах возникает необходимость проводить мероприятия по обслуживанию лифтового оборудования в зависимости от величины фактически накопленных нагрузок в реальном времени и уста-

новить зависимость периодичности технического обслуживания и общего срока эксплуатации от этих показателей.

Негативное влияние на безопасность эксплуатации лифтовых установок оказывает человеческий фактор. По статистическим данным технические неисправности являются причиной около 8% аварийных ситуаций с травматизмом на подъемных сооружениях. При этом в более чем 60% таких случаев связаны с отрицательным воздействием человеческого фактора [15], которое проявляется в неисполнении или недобросовестном исполнении обязанностей сотрудниками и руководством организации, несоблюдении требований безопасности эксплуатации и обслуживании, нарушении пассажирами правил пользования лифтом. Причиной этого могут служить:

- отсутствие или недостаточность информационного обеспечения;
- физическое или психоэмоциональное состояние человека;
- ограниченность ресурсов поддержки и исполнения принятого решения;
- отсутствие учёта человеческого фактора.

Снижение отрицательного влияния человеческого фактора на безопасность эксплуатации лифтов и, как следствие, на динамику травматизма можно достичь за счет применения информационно-коммуникационных технологий с использованием мобильных устройств, например, смартфонов, и сети Интернет [16].

Суть данного метода заключается в следующем: на сервере, расположенном в облачном хранилище сети Интернет, формируется база данных, включающая нормативную документацию по лифтам (стандарты, регламенты), рабочую документацию (паспорта лифтов, инструкции по эксплуатации, акты), документацию, регламентирующую деятельность работников (профессиональные стандарты, должностные инструкции), данные о парке лифтового оборудования (год ввода в эксплуатацию, место эксплуатации, технические характеристики), оперативные данные о состоянии оборудования из систем диспетчеризации. На сервере происходит обработка информации и выдача ее пользователю по-

средством программного обеспечения, установленного на мобильное устройство, в зависимости от степени допуска, анализ состояния объекта, оценка риска эксплуатации и вывод результатов в цветовой гамме (красный – эксплуатация запрещена, желтый – эксплуатация разрешена с ограничениями, зеленый – эксплуатация разрешена). Программным обеспечением предусматривается возможность заполнения электронных версий документации, связанной с эксплуатацией лифтов, с последующей ее отправкой в соответствующую службу, а также по договору с образовательными учреждениями, прохождение обучения и аттестации сотрудников дистанционно.

Применение такой технологии позволит повысить эффективность исполнения персоналом должностных и производственных функций, осуществлять оперативный контроль текущего состояния лифтового оборудования, обеспечить прозрачность сведений о состоянии объекта для контролирующих организаций, обеспечить своевременность проведения работ по техническому освидетельствованию и обследованию лифтов.

Кроме того, одним из ключевых способов снижения аварийности лифтового оборудования является проведение своевременного технического освидетельствования в полном объеме. Оценка соответствия лифта в течение назначенного срока службы осуществляется в форме технического освидетельствования не реже одного раза в 12 месяцев организацией, аккредитованной (уполномоченной) в порядке, установленном законодательством государства - члена Таможенного союза. Данное требование установлено Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 011/2011 «Безопасность лифтов».

Для проведения технического освидетельствования целесообразно применять программу «Liftguru» для подготовки технической документации аккредитованной испытательной лаборатории по результатам оценки соответствия лифтов [17].

В рамках своей работы специалисты аккредитованной испытательной лаборатории заполняют типовые (по утвержденной форме) протоколы исследований и испытаний

лифтов. На основании протокола формируется акт технического освидетельствования. На месте производства работ специалист заполняет рабочие записи.

Общий принцип работы программы «Liftguru» для подготовки технической документации аккредитованной испытательной лаборатории по результатам оценки соответствия лифтов содержит следующую последовательность действий:

1. Специалист приходит на объект с приборной базой и планшетом с предустановленной программой «Liftguru» (разработана с участием представителей авторского коллектива настоящей статьи). Производит необходимые замеры и исследования. На месте производства работ по логину и паролю входит в программу (для идентификации пользователя), производит рабочие записи (черновик будущего протокола). При необходимости к рабочим записям прикрепляет фотографии и звуковые комментарии (заметки).

2. При подключении сети WI-FI специалист инициализирует синхронизацию сформированных на планшете рабочих записей с серверной частью (далее Сервер).

3. В приложении «Liftguru» на основании рабочих записей формируется протокол. На основании протокола формируется акт технического освидетельствования. Акт технического освидетельствования заносится в журнал выданных актов.

4. На рабочем месте, со стационарного компьютера специалист может зайти в web-версию приложения под своим логином и паролем, получить доступ к скачиванию им сформированных документов на компьютер, при необходимости скорректировать в программе Word, вывести на печать.

5. На рабочем месте методист по логину и паролю может войти в web-версию приложения, скачивать рабочие записи, протоколы, акты и журналы с серверной части по всем специалистам для последующей обработки.

Данный программный комплекс успешно опробован и внедрен в деятельность нескольких аккредитованных лиц, подтвердил свою эффективность в части упрощения, оптимизации, сокращения времени, затрат, по-

вышения качества, надежности ведения отчетной документации по результатам испытаний лифта.

## 5. Заключение

Можно выделить следующие приоритетные направления работы по снижению уровня травматизма и повышению безопасности лифтов в условиях риск-ориентированного подхода:

- повышение культуры пользования гражданами лифтами, проведение инструктажей по безопасному использованию лифтов;
- повышение профессиональных навыков обслуживающего персонала;
- применение планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта лифтового оборудования с учетом фактической наработки;
- внедрение цифровых технологий в лифтовую отрасль, позволяющих производить оперативный контроль за состоянием лифтового оборудования надзорными органами.

## Список литературы

1. Лифты, введенные в эксплуатацию в Российской Федерации. 2019 год. Ежегодный информационно-аналитический справочник. Выпуск № 10 – М.: НЛС, 2020, 193 с.

2. Стратегия развития российской лифтовой отрасли для эффективной реализации национального проекта «Жилье и городская среда» и программы замены лифтов в многоквартирных домах на период 2020-2025 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.liftpress.ru/img/img\\_post/ID\\_8373/strategiya\\_liftovoj\\_otrasli\\_20-25.pdf](http://www.liftpress.ru/img/img_post/ID_8373/strategiya_liftovoj_otrasli_20-25.pdf)

3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ.

4. Короткий А.А., Хазанович Г.Ш., Апрышкин Д.С., Колганов В.П. Анализ аварийных ситуаций на пассажирских лифтах и разработка предложений по повышению их безопасности // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: Материалы Междунар. научно-техн. конф. Тюмень: ТИУ, 2018. С. 158-162.

5. Короткий А.А., Колганов В.П., Апрышкин Д.С. Анализ лифтового парка Российской Федерации // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: Материалы Междунар. научно-техн. конф. Тюмень: ТИУ, 2018. С. 154-158.

6. Котельников В.В. Безопасность лифтов при эксплуатации // Подъемно-транспортное дело. 2013. № 3. С.10-13.

7. Короткий А.А., Кинжибалов А.А., Пан-

## References

1. *Lifty, vvedennyye v ekspluatatsiyu v Rossiyskoy Federatsii. 2019 god. Ezhegodnyy informatsionno-analiticheskiy spravochnik* [Elevators put into operation in the Russian Federation. 2019 year. Annual informational and analytical reference book.]. Issue 10. Moscow, NLS, 2020. 193 p. (In Russian)

2. *Strategiya razvitiya rossiyskoy liftovoy otrasli dlya effektivnoy realizatsii natsionalnogo proekta «Zhile i gorodskaya sreda» i programmy zameny liftov v mnogokvartirnykh domakh na period 2020-2025 goda*. Available at: [http://www.liftpress.ru/img/img\\_post/ID\\_8373/strategiya\\_liftovoj\\_otrasli\\_20-25.pdf](http://www.liftpress.ru/img/img_post/ID_8373/strategiya_liftovoj_otrasli_20-25.pdf). (In Russian)

3. *Federalnyy zakon «O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh obektov» ot 21.07.1997 No. 116-FZ*. (In Russian)

4. *Korotkiy A.A., Hazanovich G.Sh., Apryshkin D.S., Kolganov V.P. Analysis of emergency situations on passenger elevators and development of proposals to improve their safety*. In: *Nazemnye transportno-tekhnologicheskie komplekсы i sredstva: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii*. Tyumen, 2018, pp. 158-162. (In Russian)

5. *Korotkiy A.A., Kolganov V.P., Apryshkin D.S. Analysis of the elevator fleet of the Russian Federation*. In: *Nazemnye transportno-tekhnologicheskie komplekсы i sredstva: Materialy Mezhdunarodnoy*



- филов А.В., Курилкин Д.А. Риск-ориентированный подход к организации надзорной деятельности в области промышленной безопасности // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 2. С. 58-63.
8. Единая лифтовая информационно-аналитическая система [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.liftstat.ru>
9. Ростехнадзор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru>
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 года № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве» (с изменениями на 20 декабря 2018 года) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420281004>
11. Постановление Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 23 июля 2001 года № 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 года № 743 «Об организации безопасного использования и содержания лифтов, подъемных платформ для инвалидов, пассажирских конвейеров (движущихся пешеходных дорожек), эскалаторов, за исключением эскалаторов в метрополитенах» (с изменениями на 14 августа 2019 года) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/436745439>
13. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (с изменениями на 8 июня 2020 года) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901807667>
14. Хазанович Г.Ш., Апрышкин Д.С., Исаев А.Г., Чередниченко И.В., Марченко Ю.В., Колганов В.П. Формирование эквивалентных нагрузок, действующих на привод и силовые элементы при эксплуатации пассажирских лифтов // Инженерный вестник Дона. 2019. №9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/rumagazine/archive/N9y2019/6208>
- † *nauchno-tekhnicheskoy konferentsii*. Tyumen, 2018, pp. 154-158. (In Russian)
- † 6. Kotelnikov V.V. Safety of elevators during operation. *Podemno-transportnoe delo*, 2013, No. 3, pp.10-13. (In Russian)
- † 7. Korotkij A.A., Kinzhibalov A.A., Panfilov A.V., Kurilkin D.A. Risk-based approach to the organization of supervisory activities in the field of industrial safety. *Bezopasnost truda v promyshlennosti*, 2016, No. 2, pp. 58-63. (In Russian)
- † 8. Edinaya liftovaya informatsionno-analiticheskaya sistema. Available at: <http://www.liftstat.ru/> (In Russian)
- † 9. Rostekhnadzor. Available at: <http://www.gosnadzor.ru>. (In Russian)
- † 10. Prikaz Ministerstva truda i socialnoy zashchity Rossiyskoy Federatsii ot 1 iyunya 2015 goda No. 336n «Ob utverzhdenii Pravil po okhrane truda v stroitelstve» (s izmeneniyami na 20 dekabrya 2018 goda) Available at: <http://docs.cntd.ru/document/420281004>. (In Russian)
- † 11. Postanovlenie Gosudarstvennogo komiteta Rossiyskoy Federatsii po stroitelstvu i zhilishchno-kommunalnomu kompleksu ot 23 iyulya 2001 goda No. 80 «O prinyatii stroitelnykh norm i pravil Rossiyskoy Federatsii «Bezopasnost truda v stroitelstve. Chast 1. Obshchie trebovaniya». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>. (In Russian)
- † 12. Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 24 iyunya 2017 goda No. 743 «Ob organizatsii bezopasnogo ispolzovaniya i soderzhaniya liftov, podmnykh platform dlya invalidov, passazhirskikh konveyerov (dvizhushchikh dorozhek), eskalatorov, za isklyucheniem eskalatorov v metropolitenakh» (s izmeneniyami na 14 avgusta 2019 goda). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/436745439>. (In Russian)
- † 13. Kodeks Rossiyskoy Federatsii ob administrativnykh pravonarusheniyakh (s izmeneniyami na 8 iyunya 2020 goda) Avail-

15. Короткий А.А., Котельников В.В., Егелская Е.В. Роль человеческого фактора при эксплуатации подъемных сооружений // Химагрегаты. 2014. № 4 (28). С. 42-45.
16. Короткий А.А., Колганов В.П. Повышение безопасности лифтов путем применения цифровых технологий // Безопасность техногенных и природных систем. 2019. № 1. С. 8-11. Режим доступа: [http://www.bps-journal.ru/upload/iblock/128/2\\_Korotkiy\\_8\\_11.pdf](http://www.bps-journal.ru/upload/iblock/128/2_Korotkiy_8_11.pdf)
17. Панфилов А.В., Короткий А.А. Программа «Liftguru» для подготовки технической документации аккредитованной испытательной лаборатории по результатам оценки соответствия лифтов. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020616847, 2020
- † able at: <http://docs.cntd.ru/document/901807667>. (In Russian)
- † 14. Khazanovich G.Sh., Apryshkin D.S., Isaev A.G., Cherednichenko I.V., Marchenko Yu.V., Kolganov V.P. The formation of equivalent loads acting on the drive and power elements during the operation of passenger elevators. *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2019, No.9. Available at: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/N9y2019/6208>. (In Russian)
- † 15. Korotkij A.A., Kotelnikov V.V., Egelskaya E.V. The role of the human factor in the operation of lifting structures. *Himagregaty*, 2014, No. 4 (28), pp. 42-45. (In Russian)
- † 16. Korotkij A.A., Kolganov V.P. Improving elevator safety through digital technology. *Bezopasnost tekhnogennykh i prirodnykh sistem*, 2019, No. 1, pp. 8-11. Available at: [http://www.bps-journal.ru/upload/iblock/128/2\\_Korotkiy\\_8\\_11.pdf](http://www.bps-journal.ru/upload/iblock/128/2_Korotkiy_8_11.pdf) (In Russian)
- † 17. Panfilov A.V., Korotkij A.A. *Programma «Liftguru» dlya podgotovki tekhnicheskoy dokumentatsii akkreditovannoy ispytatel'noy laboratorii po rezultatam otsenki sootvetstviya liftov. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EVM [«Liftguru» Program for preparing technical documentation of an accredited testing laboratory based on the results of conformity assessment of elevators. Certificate of state registration of a computer program]* No. 2020616847, 2020. (In Russian)