

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

УДК 676.038.22

DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-138-143

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ МАКУЛАТУРЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ

Н. В. Матюшева, В. М. Худякова, А. С. Кравченко

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Нерациональное использование ресурсов, отсутствие налаженной специализированной системы может привести к серьезным проблемам. Проблема, которая потенциально может перерасти в экологическую катастрофу, заключается во вреде окружающей среде за счет формирования и роста мусорных полигонов, сжигания мусора, а также в отсутствии возможности реализовать потенциал второй «жизни» тех или иных видов отходов за счет переработки. В результате проведенных исследований, анализа рынка, оценки конкурентоспособности рассматриваемой разработки, определены основные отличительные особенности предлагаемого устройства от существующих. Предложены новые решения, направленные на организацию раздельного сбора, увеличение количества полезных перерабатываемых фракций, улучшение характеристик устройств данного типа путем соответствия нормам охраны труда и пожарной безопасности.

Ключевые слова: ресурсосбережение, раздельный сбор, макулатура, переработка, отходы, контейнер.

DEVELOPMENT OF A CONTAINER MODEL FOR WASTE PAPER IN ORGANIZATION OF SEPARATE WASTE COLLECTION

N. V. Matyusheva, V. M. Khudyakova, A. S. Kravchenko

Saint-Petersburg State Agrarian University, Russia, Saint-Petersburg

Irrational usage of resources, absence of the well-functioning specialized system can lead to serious problems. The problem that can potentially develop into ecological catastrophe is caused by the harm to the environment due to the formation and growth of garbage landfills, waste incineration, as well as the inability to realize the potential of the second "life" of certain types of waste through recycling. The main distinguishing features of the proposed device from the existing ones have been defined as a result of the completed research, market analysis, assessment of the competitiveness of the development. There are new solutions aimed at organizing separate collection, increasing the number of useful recyclable fractions, improving the characteristics of devices of this type by complying with labor protection and fire safety standards.

Keywords: resource saving, separate collection, wastepaper, recycling, waste, container.

Введение

В наше время одной из основных проблем, с которыми сталкивается мировое сообщество, является проблема сбора, сортировки и утилизации отходов. В процессе жизнедеятельности человек так или иначе способствует появлению различных отходов, от твердых коммунальных до различного рода промышленных отходов. С каждым годом наращиваются темпы производства, тратится все больше ресурсов и потребляется все больше продукции. Нерациональное использование ресурсов и отсутствие должной системы утилизации отходов может привести к непоправимым последствиям. Проблема заключается не только во вреде окружающей среде за счет сжигания отходов, захоронения их на полигонах, а также и в том, что огромная доля отходов, которая могла бы использоваться вторично для производства определенных продуктов, не имеет шансов на реализацию этой возможности. Ряд стран, среди которых большое количество составляют Европейские государства, уже с конца XX – начала XXI века приступил к постепенному решению этого вопроса. Введение определенного порядка сортировки отходов и дальнейшая их переработка принесли достаточно большие преимущества для целого ряда государств. Утилизация оказалась достаточно прибыльным делом. Доля отходов, которая идет на утилизацию в некоторых странах, к примеру Германии,

составляет примерно 50 % от общей доли отходов. В Японии по состоянию на 2018 год предусмотрено захоронение только 5 % бытовых отходов, остальное отправляется на утилизацию. В этой стране твердые коммунальные отходы (ТКО) сжигают порядка 60–65 %, все остальное отправляется на переработку. Бумаги же перерабатывается около 65 % [1].

В России, к сожалению, ситуация обстоит в разы хуже. Часть отходов, которая отправляется на переработку, составляет примерно 7 %. Такие показатели связаны со многими причинами: с географическими особенностями государства; определенными старыми экономическими и нормативно-правовыми установками; сложностью, возникающей при организации раздельного сбора отходов; формированием общественного сознания в этом направлении [2]. Практика раздельного сбора отходов, конечно же, присутствует, но встречается достаточно редко и содержит в себе ряд проблем. Одна из них – это неадекватность раздельного сбора отходов.

Цель исследования – разработать модель контейнера для сбора макулатуры при организации раздельного сбора отходов, при обслуживании которого можно было бы соответствовать всем требованиям охраны труда по подъему и перемещению тяжестей вручную, а также требованиям пожарной безопасности.

Материалы, методы и объекты исследований. Для решения выявленной проблемы был проведен критический анализ существующих положений.

В соответствии с распоряжением правительства Российской Федерации от 25 января 2018 года № 84-р об утверждении стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и

обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года, а также по данным Росстата в 2010 году в Российской Федерации зафиксировано образование порядка 3734,7 млн т отходов, а в 2017 году – 6200,6 млн т. За 7 лет показатель вырос на 66,6 % [3]. С растущими темпами производства продукции и с ростом численности населения данная ситуация будет ухудшаться с каждым годом (рис. 1).



Рис. 1. Образование отходов производств и потребления, в том числе и опасных отходов

Не менее важную часть из общего числа отходов составляют твердые коммунальные отходы. Их количество приближается к показателю 1/4 от общего числа отходов. Именно такие отходы являются основным типом отходов, которые вывозятся на мусорные полигоны с целью захоронения [4]. Среднестатистический россиянин производит в год около двух кубометров мусора – примерно 400 кг. Это около 1,1 кг в день. По видам

твердых коммунальных отходов, в общей массе производимых жителями на территории Российской Федерации, бумага и картон составляют около 39 % от всего объема, в свою очередь пищевые отходы – 34 %, древесные отходы – 2,5 %, черные металлы – 3 %, цветные металлы – 1,5 %, текстиль – 4,5 %, кости – 1,5 %, стекло – 4,5 %, кожа и резина – 2 %, камни – 2 %, полимеры – 5,5 % (рис. 2) [5].

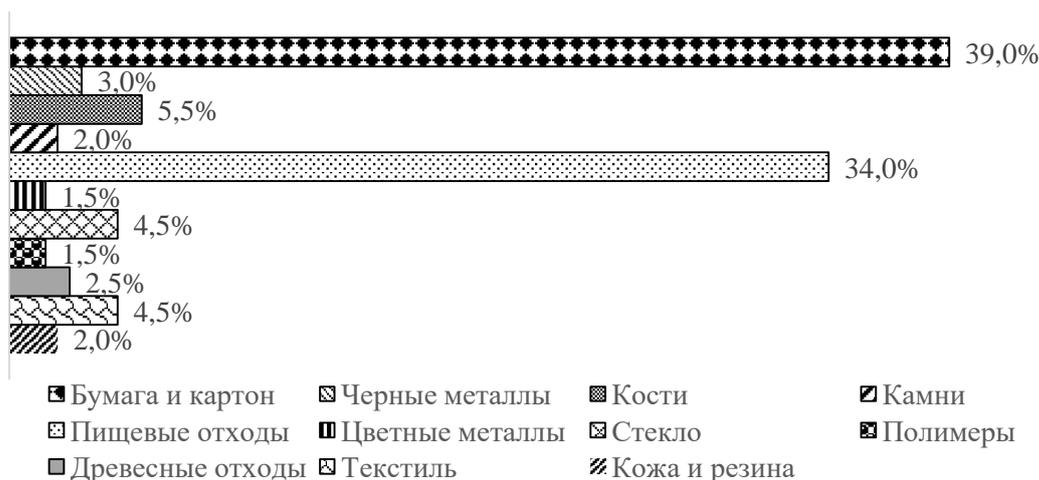


Рис. 2. Соотношение видов твердых коммунальных отходов из общего числа

На общемировом фоне Россия выглядит не так уж и плохо в соответствии с данными Всемирного банка. В целом по планете показатель производства мусора на одного человека составляет 1 кг. Больше всего мусора производят жители Исландии – 4,3 кг в день.

Проблемы при организации раздельного сбора отходов могут быть связаны с труднодоступностью контейнерных площадок, сложностями эксплуатации контейнеров, конструктивными несовершенствами контейнеров, вследствие чего отходы могут стать непригодны для переработки. А

несвоевременное обслуживание контейнерных площадок может привести к несанкционированным свалкам, что также неблагоприятно сказывается на экологической ситуации.

Стоит также отметить, что в правительстве РФ уделяют пристальное внимание данному вопросу. Были внесены ряд положений, редактирующих и вносящих новый порядок процедур и действий, связанных с отходами, в Федеральный закон «об отходах производства и потребления» от 23.06.1998 № 89-ФЗ, которые были названы «мусорная реформа» [6]. А также создали ряд проектов, в том числе национальный проект «Экология», который, к сожалению, пока не дает ощутимых результатов [7–8].

Для успешной организации и оптимизации раздельного сбора необходимо производить сортировку отходов как можно ближе к источнику их образования, так как только в этом случае процент переработки становится гораздо выше, чем если мусор смешивается и в дальнейшем попадает на сортировочные линии и уже в процессе сортировки из него пытаются извлечь полезные фракции, пригодные для переработки.

По статистическим данным различных источников большую часть твердых бытовых отходов составляет бумага и картон. Также в России этот вид твердых коммунальных отходов является самым перерабатываемым, процент его переработки составляет 35–40 % [2, 5]. Макулатура широко применяется в производстве бумаги, картона, прокладок технического назначения, мягких теплоизоляционных материалов, в том числе экваты, волокнистых плит. По

оценкам специалистов в сфере переработчиков макулатуры, объем образования макулатуры, пригодной к переработке в России, составляет 11,9 млн т в год, при этом коэффициент собираемости этого сырья на сегодняшний день составляет около 30 %, что в два раза ниже средневропейского уровня.

Однако и этот процент мал. Ориентируясь на зарубежный опыт, видно, что показатель может достигать 95 %. Основная проблема переработки отходов состоит в том, что сложно отделить вторсырье от мусора. Исходя из всех вышеизложенных причин было принято решение создания модели контейнера для макулатуры используемого при организации раздельного сбора отходов.

Необходимость и эффективность предлагаемых в дальнейшем мер рассмотрим на примере ФГБОУ ВО «СПбГАУ». В СПбГАУ как такового раздельного сбора отходов нет. Для сбора твердо-бытовых отходов на территории университета установлены специальные контейнеры. На основе проведенного анализа отходы по составу можно разделить на: компонентного состава, представленного ниже в таблице 1, подразумевающих под собой [9–11]:

1) отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные), образованные в процессе деятельности индивидуального предпринимателя или юридического лица, образующиеся в результате сбора отходов жизнедеятельности.

2) отходы от офисных и бытовых помещений организаций, несортированные (исключая крупногабаритный), образованные в результате жизнедеятельности сотрудников предприятия.

Таблица 1

Компонентный состав отходов

Наименование компонента	Содержание, %
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	
Полиэтилен	15,9
Бумага, картон	42,9
Песок(кремний диоксид)	2,4
Пищевые отходы	14,6
Текстиль хлопчатобумажный	14,2
Стекло	3,5
Железо	6,5
Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)	
Полиэтилен	10,8
Остатки органического происхождения	22,7
Растительные останки(бумага, картон)	23,1
Текстиль	12,1
Полипропилен	2,5
Стекло	14,5
Окись кремния	9,49
Полистирол	4,8

Можно увидеть, что рассматриваемые виды отходов содержат в своем составе достаточно большое количество бумаги и картона. Из представленных данных, которые были выявлены в

ходе анализа ситуации в университете по состоянию на 2019 год, наиболее распространенным видом отходов является бумага и картон в рассматриваемых случаях 42% и 23,1% соответственно.

В ходе дальнейшего анализа ситуации были рассмотрены сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2019 год. Исходя из анализа данных получается, что отходов из жилищ за 2019 год образовалось 704,850 тонны, а отходов от офисных и бытовых помещений организаций несортированного составило 396,308 тонны.

Сопоставив данные, при помощи простых расчетов можно вычислить, что за рассматриваемый год образовалось 162,11 тонны отходов бумаги и картона в составе отходов из жилищ и 166,44 тонны бумаги и картона в составе отхода мусора от офисных и бытовых помещений. Сложив два полученных выше числа, получим 328,55 тонны отходов бумаги и картона, образовавшихся в составе отходов, вывезенных на утилизацию.

На данный момент в университете отсутствует налаженная и функционирующая система раздельного сбора отходов. Сбор производится на добровольных началах в основном бухгалтерией и библиотекой. Складирование в непредназначенном для этого местах пожароопасно. Помимо самого неподобающего хранения, могут быть также и нормы по расположению к другим элементам офисной инфраструктуры, что только повышает опасность. Для переноски кип с макулатурой, погрузки и выгрузки отходов требуются грузчики. В ФГБОУ ВО СПбГАУ работников подобных специальностей не имеется вовсе. Кипы с макулатурой переносят для дальнейшей транспортировки в основном сотрудники университета в большинстве которых женщины и студенты [12].

В организациях, представляющих услуги по вывозу макулатуры, нет на балансе контейнеров, удовлетворяющих всем потребностям: исключая перегрузку макулатуры и обеспечивающих пожаробезопасность при установке в помещениях.

Современная промышленность выпускает большое количество различных модификаций контейнеров для сбора отходов, но данные модели не удовлетворяют современным требованиям по сбору вторсырья и сохранности материала для их последующей качественной переработки [13-14].

Результаты исследования. Для улучшения качества получения пригодных утильных фракций при организации раздельного сбора отходов необходимо организовывать пункты сбора как можно ближе к источнику их образования, что повысит в процентном соотношении количество перерабатываемых фракций в отличии от тех случаев, когда извлечение полезных фракций происходит на сортировочной линии. Исходя из всего вышеизложенного, было принято решение создания модели контейнера маневренной и простой в конструкции, которую можно использовать как в помещении, так и на улице, для сбора макулатуры при организации раздельного сбора отходов.

В результате проведенных исследований, анализа рынка, оценки конкурентоспособности рассматриваемой разработки определены основные отличительные особенности предлагаемого устройства от существующих (табл. 2).

Таблица 2

Преимущества предлагаемой разработки перед существующими аналогами

Многофункциональный контейнер для бытовых отходов	Аппаратно-программный комплекс по автоматическому приему макулатуры	Устройство для сбора макулатуры и размещения рекламы
В данной модели нет крышки, что ограничивает использование контейнера на улице, а также обязательно должен быть доступ к электроэнергии для нормального функционирования работы осветительных элементов и динамика	Отличается сложностью исполнения конструкции и имеет ограничения при размещении	Модель имеет сложную конструкцию и трудоемкий монтаж, ограничение при размещении, малый объем вместимости, а также ограниченные функциональные возможности, сложность в эксплуатации и обслуживании, отсутствие возможности сортировки макулатуры для вторичного использования

Предложены новые решения, направленные на организацию раздельного сбора, увеличение количества полезных перерабатываемых фракций, улучшений характеристик устройств данного типа путем соответствия нормам охраны труда и пожарной безопасности.

Стоит в полной мере обратить внимание на характеристики разработки. Предлагаемая модель относится к области коммунального хозяйства, а именно к конструкции устройства по

сбору макулатуры как на улице, так и внутри помещений, с улучшенными экологическими и эксплуатационными возможностями. Технический результат разрабатываемого контейнера заключается в простоте, надежности и быстрой мобильности конструкции.

Данная модель контейнера имеет следующие размеры 650x650x860 мм (рис.3). Объем контейнера предназначенного для сбора макулатуры и рассчитан таким образом, что при максимальном наполнении сменного накопителя

его вес не должен превышать максимально допустимую нагрузку при подъеме и перемещении тяжестей вручную [12, 15].

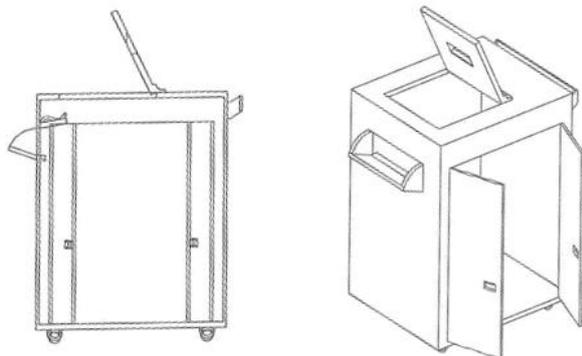


Рис. 3. Модель предлагаемого контейнера [16]

Контейнер имеет отсек под макулатуру, крепление для многоразовой съемной тары, использование которой является одним из достоинств и говорит об экологичности установки. Есть две дверцы для выгрузки наполненной тары, в каждой дверце в виде полости вмонтированы ручки. Опорами контейнеру служат 4 колесика, приваренных к нижней части контейнера. Каркас контейнера сварен из профильной бесшовной трубы толщиной 10x10 мм. Сверху на каркас приварены профлисты толщиной 1 мм.

Разработанная модель контейнера состоит из простой конструкции и легка в применении как для населения, так и для обслуживания. Любой человек может подойти к контейнеру для сбора макулатуры и отправить использованную бумагу (макулатуру) в отверстие-приемник, откуда она попадает в съемный накопитель в виде мешка. Обслуживающий персонал при загрузке полного контейнера может перемещать его до места выгрузки, используя эргономичную ручку, расположенную на задней стенке. Затем, открыв крышку, можно снять сменный накопитель, зафиксированный зажимным устройством. При помощи боковых дверей выгружается сменный накопитель с макулатурой, а после происходит замена сменного накопителя на новый и закрываются дверцы.

Объем разработанной модели контейнера для сбора макулатуры был рассчитан таким образом, что при максимальном наполнении сменного накопителя его вес не будет превышать максимально допустимую нагрузку при подъеме и пере-

мещении тяжестей вручную. Также немаловажным преимуществом данной модели является использование возвратной тары, так как сменным накопителем являются многоразовые мешки.

При использовании мобильного контейнера для сбора макулатуры внутри помещений создаются условия для сохранности вторсырья пригодным для последующей переработки независимо от климатических условий.

При необходимости на корпусе контейнера можно расположить рекламную информацию, правила эксплуатации или агитационный материал.

Выводы. В ходе написания данной статьи был проведен анализ ситуации, связанный со сбором, переработкой и утилизацией отходов. Выявлен наиболее крупный вид твердых коммунальных отходов. Произведен анализ экологической ситуации и ресурсосберегающего аспекта разработки, критический анализ существующих устройств на рынке. На основании обоснованных преимуществ и недостатков была предложена инженерно-техническая разработка с предполагаемыми отличительными чертами и особенностями рассматриваемого устройства от существующих.

Были предложены новые инженерно-технические решения, направленные на организацию раздельного сбора, увеличение количества полезных утильных фракций, отправляемых на переработку.

Предоставляемые исследования и разработка имеют высокую степень актуальности в силу рассматриваемой проблематики, а также благодаря направленности разработки. Улучшение условий пожарной безопасности и охраны труда, а также улучшение ситуации, связанной с раздельным сбором отходов – решение этих проблем направлено на улучшение безопасности, комфортности, условий существования человека в технофере.

Мобильный контейнер для сбора макулатуры представляет собой полезную модель с экологическими улучшенными и эксплуатационными возможностями. Соответствуя современным требованиям, направленным на сохранение окружающей среды и ресурсосбережение, мобильный контейнер будет стимулировать население на раздельный сбор отходов и развитие цикличной экономики [15].

Проделанные исследования и предлагаемая разработка имеют высокую актуальность за счет рассматриваемой проблематики.

Список литературы

1. Курин П.Ю. Организация переработки и использования твердых бытовых отходов: опыт США и проблемы России / Курин П.Ю. кандидат экономических наук. / Москва, – 2010.
2. Доклад Правительства Санкт-Петербурга об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2015 году.
3. Сборник Федеральной службы государственной статистики «Россия в цифрах» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993> (дата обращения: 10.03.2021).
4. Постановление правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года №1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление правительства Российской Федерации от 28 августа 2008 года №641»

5. Распоряжение правительства Российской Федерации об утверждении стратегии развития промышленности по обработке и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://sudact.ru/law/rasporyazhenie-pravitelstva-rf-ot-25012018-n-84-r/rasporyazhenie/> (дата обращения: 12.03.2021).
6. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 23.06.1998 N 89-ФЗ (С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW19109/ (дата обращения: 13.03.2021).
7. Состояние проблемы, связанной с мусорными полигонами в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/society/29/09/2020/5f7280389a79479a43fc6ebf> (дата обращения: 12.03.2021).
8. Постановление Правительства РФ от 18 июня 2013 г. № 400 Об экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года.
9. ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности."
10. ГОСТ 17.4.1.02-83 "Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения."
11. ГОСТ Р 56195-2014 "Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами."
12. Приложение к постановлению Правительства РФ от 06.02.1993 № 105 «О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 13.03.2021).
13. Долгосрочная целевая инвестиционная программа обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами в Санкт-Петербурге на 2012 – 2020 годы. / Санкт-Петербургский научный центр Российской академии наук.
14. Санитарные правила и нормы 2.1.12-61-2005 «Гигиенические требования к сбору, хранению, транспортировке и первичной обработке вторичного сырья».
15. Пат. 202807 Российская Федерация, МПК В65F 1/00 Мобильный контейнер для сбора макулатуры/ Худякова В.М., Матюшева Н.В.; патентообладатель: ФГБОУ ВО СПбГАУ. – № 2020129715; заявл. 08.09.2020; опубл. 09.03.2021. – 8 с. ил.
16. Пат. 126979 Российская Федерация, МКПО 09-09 Контейнер для сбора макулатуры/ Худякова В.М., Матюшева Н.В.; патентообладатель: ФГБОУ ВО СПбГАУ. – № 2021501123; заявл. 04.03.2021; опубл. 16.08.2021. – 3 с. ил.

© Н. В. Матюшева, В. М. Худякова, А. С. Кравченко

Ссылка для цитирования

Матюшева Н. В., Худякова В. М., Кравченко А. С. Разработка модели контейнера для макулатуры при организации раздельного сбора отходов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 4 (38). С. 138–143.

УДК 614.8.004.5

DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-143-148

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ И ПОДТВЕРЖДЕНИИ СООТВЕТСТВИЯ АППАРАТА ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В. Б. Коробко¹, Е. Н. Кияткина^{1,2}, В. Б. Коробко³

¹Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва, Россия;

²Сибирская пожарно-спасательная академия МЧС России, г. Железногорск, Россия;

³Военное представительство Министерства обороны РФ, г. Москва, Россия

В данной статье произведено экспресс исследование по вопросу «Какие критерии должны применяться для оценки и подтверждения соответствия аппаратов ИВЛ требованиям пожарной безопасности?», по результатам которого были сформулированы выводы в рамках требований современного федерального законодательства Российской Федерации. А именно представлены научные объяснения «обязательных требований пожарной безопасности», под которыми следует, прежде всего, понимать порядок разработки, утверждения, применения и исполнения обязательных требований пожарной безопасности, обеспечивающих защиту охраняемых федеральным законодательством ценностей от вреда пожара.

Ключевые слова: причинно-следственная связь, гибель людей, обязательные требования пожарной безопасности, риск, ориентированная модель организации контроля (надзора).

CONCERNING ASSESSMENT AND COMPLIANCE CONFIRMATION OF MECHANICAL VENTILATION APPARATUS WITH FIRE SAFETY REQUIREMENTS

V. B. Korobko¹, E. N. Kiyatkin^{1,2}, V. B. Korobko³

¹State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia;

²Siberian Fire and Rescue Academy of EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia;

³Military Representative Office of Ministry of Defence of the Russian Federation, Moscow, Russia

In this article, an express study was conducted on the question "What criteria should be applied to assess and confirm the compliance of ventilators with fire safety requirements?", the results of which were formulated conclusions within the requirements of modern federal legislation of the Russian Federation. Namely, scientific explanations of "mandatory fire safety requirements" are presented, which should first of all be understood as the procedure for the development, approval, application and execution of mandatory fire safety requirements that ensure the protection of values protected by federal legislation from fire damage.

Keywords: causal relationship, death of people, mandatory fire safety requirements, risk-oriented model of the organization of control (supervision).

Проблема оценки соответствия аппаратов искусственной вентиляции легких требованиям пожарной безопасности возникла в последние 2 года, в период коронавирусной пандемии, после

нескольких пожаров с гибелью людей в медицинских стационарах Москвы, Санкт-Петербурга, Ярославля и Рязани.