ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56525— 2015

АППАРАТЫ КОСМИЧЕСКИЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

Общие требования к транспортированию

(ISO 16458:2004, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна» (ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 июля 2015 г. № 970-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИСО 16458:2004 «Космические системы. Транспортирование автоматических космических аппаратов. Общие требования» (ISO 16458:2004 «Space systems — Unmanned spacecraft transportation — General requirements», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сокращения 2
5 Общие положения 2
6 Требования к транспортировочным контейнерам космических аппаратов и контролю условий транспортирования 3
7 Транспортирование железнодорожным транспортом 4
8 Транспортирование автомобильным транспортом 5
9 Транспортирование воздушным транспортом 5
10 Транспортирование водным транспортом 6
11 Транспортирование в составе средств выведения 6
12 Требования к проведению и контролю погрузочно-разгрузочных работ 6
13 Контроль условий транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ 7
14 Библиография 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АППАРАТЫ КОСМИЧЕСКИЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

Общие требования к транспортированию

Unmanned spacecrafts. General requirements for transportation

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автоматические космические аппараты и их оборудование, включая полезную нагрузку. Стандарт устанавливает требования к процессу транспортирования, специальным контейнерам и погрузочно-разгрузочным работам, обеспечивающие сохранность автоматических космических аппаратов и их оборудования в процессе транспортирования автоматических космических аппаратов (далее — КА) с завода-изготовителя на технический комплекс, заправочную станцию или стартовый комплекс железнодорожным, воздушным, автомобильным, водным транспортом, а также в составе космической головной части ракеты-носителя.

Настоящий стандарт применяется при создании, производстве и эксплуатации изделий космической техники по международным договорам и в ходе реализации международных проектов и программ при условии согласия всех заинтересованных сторон, а также в тех случаях, когда его применение предписано требованиями технического задания на выполнение работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 19005—81 Средства обеспечения защиты изделий ракетной и ракетно-космической техники от статического электричества. Общие требования к металлизации и заземлению

ГОСТ Р 53802—2010 Системы и комплексы космические. Термины и определения

ГОСТ Р 54317—2011 Комплексы стартовые и технические ракетно-космических комплексов. Требования безопасности

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 53802.

Издание официальное

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
КА — космический аппарат;
КГЧ — космическая головная часть;
КД — конструкторская документация;
РН — ракета-носитель;
СА — спускаемый аппарат;
СК — стартовый комплекс;
ТЗ — техническое задание;
ТК — технический комплекс.

5 Общие положения

5.1 Транспортировочные контейнеры

Транспортирование КА на ТК или в сооружение для хранения необходимо производить в специальных контейнерах или в железнодорожных агрегатах, конструкция которых должна обеспечивать сохранность КА и необходимые условия транспортирования, заданные в КД на КА. Транспортировочные контейнеры должны обеспечивать сохранность КА при действии различных внешних воздействующих факторов, таких как температура, влажность, запыленность и механические нагрузки. Уровни этих воздействий вне и внутри контейнеров должны быть установлены в КД на контейнеры и в КД на КА.

Транспортирование должно производиться в сопровождении представителей завода-изготовителя и (или) заказчика (при необходимости).

5.2 Механические нагрузки при транспортировании

При транспортировании и проведении погрузочно-разгрузочных работ на КА действуют механические нагрузки. Эти нагрузки зависят от величин механических внешних воздействующих факторов — статических, вибрационных, ударных, действующих на транспортное средство, а также технических характеристик используемых транспортировочных контейнеров, средств транспортирования, погрузочно-разгрузочных средств.

Расположение и ориентация КА (вертикальное, горизонтальное и т. п.), закрепление КА в контейнере и контейнера на транспортных средствах должны быть спроектированы таким образом, чтобы не увеличивать механические нагрузки, передаваемые от транспортных средств через контейнеры на КА, а система амортизации (если она предусмотрена) должна уменьшить их согласно требованиям, предусмотренным в КД на КА.

Предельные значения нагрузок, действующих на КА, продолжительность их воздействия, жесткостные характеристики системы (КА-опора-контейнер) должны быть заданы в нормах прочности и в КД на КА.

5.3 Виды транспорта

Виды транспортных средств, а также требования к транспортированию должны быть заданы в ТЗ и КД на КА.

5.4 Составные части, технологическая оснастка и запасные части

КА допускается транспортировать как полностью собранным и снаряженным, так и по частям.

Составные части и подсистемы КА следует транспортировать в условиях, соответствующих требованиям к их транспортированию, указанным в КД на КА. Требования к транспортированию составных частей КА могут отличаться от требований к транспортированию КА.

Технологическую оснастку, инструменты и запасные части следует транспортировать в соответствии с требованиями, указанными в документации изготовителя.

5.5 Требования безопасности

КА должен быть полностью обесточен в течение транспортирования (кроме транспортирования в составе РН). Емкости с агрессивной жидкостью или электрические системы во включенном состоянии не должны создавать угрозу КА при транспортировании.

Транспортирование с завода-изготовителя следует осуществлять в соответствии с действующими требованиями по безопасности на транспорте. Транспортирование на СК должно соответствовать требованиям по безопасности согласно ГОСТ Р 54317.

5.6 Влажность и запыленность

КА в целом или его составные части, чувствительные к влажности и/или запыленности, которые оказывают негативное воздействие на функционирование или характеристики КА, должны транспортировать в пылевлагозащищенном контейнере в соответствии с требованиями, определенными в КД на КА.

5.7 Электрическое заземление

КА и контейнер с КА должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 19005.

5.8 Пиротехническая безопасность

При транспортировании КА с завода-изготовителя пиротехнические устройства должны находиться в безопасном неактивном состоянии.

6 Требования к транспортировочным контейнерам космических аппаратов и контролю условий транспортирования

6.1 Контейнер

Контейнер должен предохранять КА от механических повреждений в процессе транспортирования, при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и хранении, а также обеспечивать защиту от воздействий окружающей среды.

6.2 Подъемные устройства и узлы крепления

Для подъема контейнеров и их безопасного закрепления на средствах транспортирования должны быть предусмотрены приспособления для подъема (скобы, серьги и т. п.) и узлы крепления. Расположение приспособлений для подъема должно обеспечивать устойчивый подъем и сохранность контейнеров при всех операциях подъема и опускания.

Промежуточные элементы для безопасного закрепления контейнера с помощью приспособлений для подъема (скобы, серьги) на средствах транспортирования должны соответствовать требованиям КД на контейнеры.

Требования к контрольному нагружению точек подъема, рам и канатов до использования должны быть установлены в КД на контейнеры.

6.3 Размеры контейнера

Рекомендуется, чтобы внешние размеры контейнера не превышали очертания габарита погрузки в соответствии с [1] и техническими условиями транспортирования грузов. Размеры контейнера должны обеспечивать безопасные зазоры между КА и внутренними габаритами контейнера.

6.4 Требования к конструкции

Конструкция контейнера должна обеспечивать:

- пылевлагонепроницаемость в заданных пределах;
- давление воздуха внутри контейнера, равное давлению окружающей среды, либо избыточное давление в соответствии с заданным в КД на КА;
- относительную влажность воздуха внутри контейнера не более 60 % при температуре 20 °С, абсолютную влажность не более 19 г/см^3 или в соответствии с КД на КА;
- температуру внутри контейнера от минус 50 °С до плюс 50 °С или в соответствии с КД на КА;
- защиту от проникновения грызунов и насекомых;
- отсутствие в составе контейнера пылеобразующих материалов;
- защиту от накопления статического электричества и/или возможность снятия электростатического заряда;
- уровни передаваемых на КА статических, вибрационных и ударных нагрузок, не превышающие заданных в КД на КА (при наличии амортизации);
- прочность при действии механических нагрузок при транспортировании с учетом коэффициента запаса, определенного в КД на контейнер;
- выравнивание давления при транспортировании авиационным транспортом;
- соответствие объема и состава выделяемого из материалов контейнера газа требованиям ТЗ на КА;

- совместимость материалов с топливом КА, если КА транспортируется с заправленным топливом; невозможность самопроизвольного возгорания и/или пожара вследствие протечек и/или пролива топлива;

- возможность нахождения и эксплуатации транспортировочных контейнеров КА внутри чистых помещений;

- защиту от радиочастот, если транспортируемый КА чувствителен к радиочастотному излучению;

- коррозионную стойкость (путем использования коррозионно-стойких материалов или покрытий), если есть вероятность, что контейнер может подвергаться воздействию коррозионной среды.

6.5 Термостатируемые контейнеры

Термостатируемые контейнеры должны обеспечивать следующие условия транспортирования:

- температуру воздуха в соответствии с КД на КА;

- давление от 93 до 113 кПа или в соответствии с КД на КА;

- относительную влажность воздуха не более 60 % при температуре 20 °С или в соответствии с КД на КА;

- чистоту воздуха в контейнере в соответствии с КД на КА.

6.6 Системы амортизации

Для снижения уровней нагрузок, действующих на конструкцию КА во время транспортирования до уровней, заданных в КД на КА, контейнер может быть оборудован внутренней и/или внешней системами амортизации, обеспечивающими уменьшение нагрузок.

6.7 Контроль и регистрация параметров условий транспортирования космического аппарата

При транспортировании КА в контейнере следует осуществлять контроль и регистрацию параметров условий транспортирования, если это требуется КД на КА. Для обеспечения контроля параметров КА без вскрытия контейнера, его конструкция должна предусматривать возможность дистанционного контроля, если это указано в КД на КА. Средства измерения и регистрации вибраций и ударов необходимо размещать как внутри, так и снаружи контейнера, если это требуется в КД на КА.

Типы и количество средств измерений, диапазоны измерений, объем сохраняемой информации и критерии соответствия их заданным требованиям транспортирования устанавливают в КД на КА.

7 Транспортирование железнодорожным транспортом

7.1 Правила транспортирования

Транспортирование КА железнодорожным транспортом следует производить в соответствии с [2]. Крепление грузов должно соответствовать [3].

7.2 Утверждение отклонений габаритов

Если габариты контейнеров или железнодорожных агрегатов превышают очертания габарита погрузки или очертания подвижного состава, то следует выполнять требования и условия размещения, установленные в [1].

7.3 Меры предосторожности

В процессе транспортирования КА не допустимы резкие толчки, рывки, разъединения межвагонного соединения тормозной системы. Железнодорожные агрегаты с КА не подлежат спуску с сортировочных горок и требуют повышенной осторожности при маневрах. Скорость подхода локомотива к неподвижным железнодорожным агрегатам с КА должна быть не более 0,8 м/с.

Скорость подхода отцепа вагонов и отдельных вагонов в подгорочном парке, а также при маневрах толчками должна быть не более 1,4 м/с.

Необходимость прикрытия порожними вагонами или вагонами с неопасным грузом устанавливают в документации предприятия-разработчика КА. Не допускается включать железнодорожные агрегаты с КА в один состав с взрывоопасными и химически агрессивными грузами. На железнодорожных агрегатах с КА должны быть знаки и надписи, указывающие на недопустимость спусков с сортировочных горок, резких толчков при маневрах и отцепления вагонов сопровождения и прикрытия.

7.4 Периодические проверки

Во время остановок в пути следования необходимо проводить внешний осмотр железнодорожных агрегатов, контейнера и узлов крепления контейнера. Порядок и периодичность осмотра определяют в КД на КА.

8 Транспортирование автомобильным транспортом

8.1 Правила транспортирования

При транспортировании КА (крупногабаритного груза) автомобильным транспортом необходимо руководствоваться [4].

8.2 Подготовка к транспортированию

Перед проведением погрузочно-разгрузочных работ необходимо проверить исправность транспортных средств, срок технического освидетельствования подъемно-погрузочного оборудования и его исправность.

Перед началом транспортирования необходимо проверить крепление контейнера с КА на транспортном средстве.

8.3 Периодические проверки

На расстоянии от 1 до 1,5 км после начала движения, в дальнейшем через каждые 150 км пути, или в соответствии с КД на КА необходимо проверять крепление контейнера с КА и производить контрольный осмотр машины.

Особое внимание при этом необходимо обращать:

- на крепление контейнера с КА к транспортному средству;
- исправность рулевого управления, тормозов тягово-сцепного устройства транспортного средства, а также приборов и оборудования, обеспечивающих безопасность движения (сигнала, снегоочистителей, световых приборов и т. д.);
- надежность соединения воздухопровода пневматических тормозов и электрического оборудования прицепных агрегатов;
- крепление дисков колес к ступицам, исправность и крепление рессор, амортизаторов и торсионных валов.

Если требуется по КД на КА, следует обеспечивать сопровождение для обеспечения безопасности. В этом случае при согласовании разрешения на перевозку крупногабаритного контейнера с КА (крупногабаритного груза) государственная инспекция безопасности дорожного движения определяет вид сопровождения. Сопровождение можно осуществлять с использованием:

- автомобиля прикрытия и/или тягача;
- патрульного автомобиля государственной инспекции безопасности дорожного движения.

9 Транспортирование воздушным транспортом

9.1 Правила транспортирования

Транспортирование КА воздушным транспортом производят без ограничения скорости и дальности. Ограничение количества взлетов-посадок и суммарного времени полета можно определять в КД на КА.

9.2 Периодические проверки

Перед каждым взлетом и после каждой посадки необходимо проводить внешний осмотр контейнера и его узлов крепления к воздушному транспортному средству. Крепление контейнера КА и осмотр узлов крепления осуществляет экипаж воздушного транспортного средства в соответствии с его инструкцией по эксплуатации.

9.3 Нагрузки на космический аппарат и контейнер

КА, закрепленный в контейнере, должен выдерживать максимальные статические и вибрационные ускорения, а также перепады атмосферного давления, возникающие в режимах взлета, полета и посадки воздушного транспортного средства.

Узлы крепления КА к контейнеру и контейнер должны выдерживать воздействие нагрузок, возникающих при аварийной посадке воздушно-транспортного средства.

Уровни нагрузок, действующих на контейнер с КА во время транспортирования, высоту полета, скорость снижения и набора высоты, а также требования к контейнеру и его креплению принимают в соответствии с техническими требованиями к оборудованию и грузам, указанными в инструкции по эксплуатации на используемое воздушное транспортное средство.

10 Транспортирование водным транспортом

10.1 Правила транспортирования

Транспортирование КА водным транспортом производят без ограничения скорости и дальности в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на морском и речном транспорте, [5], [6], [7], утвержденными в установленном порядке.

10.2 Крепление контейнеров

Контейнеры с КА должны быть надежно закреплены в соответствии с [8] или [9], утвержденными в установленном порядке, а также КД на КА с применением предусмотренных в этой документации дополнительных средств (растяжки, тросы, проволока, скобы, деревянные прокладки, брусья и т. д.).

10.3 Защита от воды

Контейнеры с КА, размещенные на верхней палубе судна, необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков и забортной воды.

10.4 Периодические проверки

Состояние крепления контейнеров с КА проверяют не менее четырех раз в сутки (первый раз — через 0,5—1 ч после начала движения) или в соответствии с КД на КА.

В штормовую погоду за контейнерами должно быть установлено непрерывное наблюдение.

11 Транспортирование в составе средств выведения

11.1 Правила транспортирования

Во время транспортирования КА в составе средств выведения с ТК на СК и обратно (в случае отмены пуска) должны быть обеспечены условия транспортирования, заданные в КД на КА.

11.2 Расстояние и скорость транспортирования

Расстояние и скорость транспортирования полностью собранного КА с технического комплекса на стартовый комплекс должно быть определено в КД на КА.

При транспортировании на транспортно-установочных агрегатах средств выведения по железнодорожным путям расстояние не должно превышать 100 км, скорость движения — не более 10 км/ч.

11.3 Нагрузки на космический аппарат

Нагрузки, действующие на КА при совместной эксплуатации со средствами выведения, определяют в соответствии с документом контроля интерфейса, при его отсутствии — в соответствии с исходными данными разработчика РН и/или разгонного блока. Нагрузки на КА должны быть уточнены по результатам связанного анализа нагрузок в составе средств выведения.

12 Требования к проведению и контролю погрузочно-разгрузочных работ

12.1 Подъемное и погрузочно-разгрузочное оборудование

При погрузке КА в транспортировочный контейнер и на транспортные средства должны использоваться стропы, скобы, тросы, траверсы, краны и т. п., рассчитанные на заданные уровни нагрузок, имеющие малые скорости механизмов подъема и перемещения, оборудованные двумя тормозами, действующими независимо друг от друга.

Подъемное и погрузочно-разгрузочное оборудование разрешается снимать с контейнера или с крюка крана только после того, как контейнер надежно установлен на транспортное средство или погрузочно-разгрузочную площадку.

12.2 Аттестация оборудования и персонала

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должны быть проверены документы (паспорта или формуляры) на краны, траверсы, удостоверяющие их пригодность к работе, а также проверена актуальность их срока поверки.

Выполнять подъемно-установочные операции должны только обученные и аттестованные операторы.

12.3 Закрепление контейнера

При погрузочно-разгрузочных работах такелажные средства необходимо закрепить во всех узлах, предназначенных для подъема контейнера.

Для разворота, а также для предотвращения самопроизвольного разворота контейнера с КА при подъеме и перемещении контейнера необходимо применять тросы (фалы), не менее четырех на контейнер.

12.4 Воспламеняющиеся вещества

Воспламеняющиеся вещества, не являющиеся частью КА и системы транспортирования, не должны находиться на погрузочно-разгрузочной площадке во время погрузочно-разгрузочных работ.

12.5 Очистка площадки

Погрузочно-разгрузочная площадка должна быть очищена от грязи, песка, воды, снега и льда и других предметов, которые могут представлять опасность для персонала или летного образца оборудования.

12.6 Примерзание контейнера

Контейнер КА в холодных условиях может примерзать к основанию или к другим конструкциям. Контейнеры КА в этих условиях запрещается поднимать до тех пор, пока не станет возможным свободный подъем. Для предотвращения примерзания контейнера необходимо устанавливать его на деревянные брусы.

12.7 Манипуляционные знаки и предупредительные надписи

При погрузке (выгрузке) и перемещении упаковок с комплектующими элементами КА следует выполнять требования к способам обращения с грузом, включая манипуляционные знаки на упаковке и предупредительные надписи, в соответствии с ГОСТ 14192.

12.8 Предупреждение накопления электростатического заряда

Для снижения или исключения накопления статического электричества должно быть обеспечено эффективное заземление контейнера. Персонал, производящий погрузку/разгрузку, должен иметь антистатическую одежду или использовать антистатические браслеты, а также проводить другие защитные мероприятия в соответствии с инструкцией по электробезопасности.

12.9 Кондиционирование за пределами помещений с регулируемым климатом

Если КА требует непрерывного кондиционирования вне помещения с регулируемым климатом, то в КД на КА должно быть указано допустимое время нахождения КА без кондиционирования в течение погрузочных операций.

12.10 Нетермостатируемый контейнер

После транспортирования КА в нетермостатируемом контейнере при температуре ниже 0 °С, вскрывать контейнер разрешается только после выдержки его при температуре помещения в течение времени, указанного в КД на КА.

13 Контроль условий транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ

В процессе транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ, если это требуется по КД на КА, следует контролировать следующие параметры:

- механические нагрузки, действующие на контейнер в местах крепления;
- давление, температура и влажность внутри контейнера.

Каждый случай превышения установленных значений параметров или факт выхода параметров за границы установленного в КД на КА допустимого диапазона должен быть зарегистрирован в журнале с отметкой времени произошедшего события. На основании результатов зарегистрированных данных оформляют паспорт транспортирования, содержащий протокол всех нарушений установленных условий, а также анализ причин и последствий таких нарушений.

Библиография

[1] ДЧ-1835 Инструкция по перевозке негабаритных и тяжелых грузов на железных дорогах государств-участников СНГ, Латвийской Республики, Эстонской Республики

[2] «Инструкция по перевозке специальных грузов железнодорожным транспортом в Российской Федерации (КП-3 транспорт, эшелон со специальным грузом, следующий отдельным поездом по разработанному для него расписанию пропуска)

[3] Правила размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (Приложение 14 к Соглашению о международном грузовом сообщении)

[4] Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации

[5] МОПОГ Правила морской перевозки опасных грузов

[6] Правила морской перевозки разрядных грузов

[7] Правила перевозки опасных грузов

[8] Правила безопасности морской перевозки генеральных грузов

[9] Технические условия погрузки и размещения крупногабаритных и тяжеловесных грузов на речных судах

УДК 629.[354+4+5+734]:629.783:006.354 ОКС 49.140

Ключевые слова: автоматический космический аппарат, транспортирование, требования, морской, воздушный, автомобильный, железнодорожный, транспорт

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 16.09.2015. Подписано в печать 24.09.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 33 экз. Зак. 3126.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru