ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57859— 2017

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы испытаний на воздействие плесневых грибов

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ) совместно с Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» (АНО «Стандарткомпозит») при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов» (Союзкомпозит) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта АСТМ

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 497 «Композиты, конструкции и изделия из них»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2017 г. № 1567-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Г21—15 «Стандартная методика определения устойчивости полимерных композиционных материалов к воздействию плесневых грибов» (ASTM G21—15 «Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi», MOD) путем изменения его структуры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1.5—2001 (подразделы 4.2 и 4.3).

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ приведен в дополнительном приложении ДА.

В настоящем стандарте исключены ссылки на стандарты АСТМ: Д149, Д150, Д257, Д495, Д618, Д638, Д747, Д785, Д882, Д1003, Д1708, Е96/Е96М, Е308, метод испытаний Т 451-СМ-484, федеральные стандарты ФЕД СТД 191: методы 5204 и 5206.

Исключение стандартов АСТМ: Д149, Д150, Д257, Д495, Д618, Д638, Д747, Д785, Д882, Д1003, Д1708, Е96/Е96М, Е308, метода испытаний Т 451-СМ-484, федеральных стандартов ФЕД СТД 191: методы 5204 и 5206 обусловлено тем, что в Российской Федерации на национальном уровне нет аналогичных стандартов, а также в связи с тем, что они носят справочный характер.

Дополнительные ссылки, включенные в текст стандарта для учета особенностей национальной стандартизации, выделены курсивом.

Дополнительные положения, включенные в текст стандарта, заключены в рамки. Пояснение причины включения дополнительных положений приведено в примечании.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта АСТМ для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ приведено в дополнительном приложении ДБ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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, 2017

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 Сущность метода 2
4 Оборудование 2
5 Реактивы и расходные материалы 2
6 Подготовка к проведению испытаний 3
7 Проведение испытаний 4
8 Протокол испытаний 5
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ 6
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы испытаний на воздействие плесневых грибов

Polymer composites. Test method for determining the resistance to fungi

Дата введения — 2018—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний по определению воздействия плесневых грибов на синтетические полимерные композиты, представленные в виде литых и составных конструкций, трубок, стержней, листов и пленок. Изменение оптических, механических и электротехнических свойств композитов следует определять с помощью соответствующих методов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 435 Реактивы. Марганец (II) сернокислый 5-водный. Технические условия

ГОСТ 2493 Реактивы. Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный. Технические условия

ГОСТ 4148 Реактивы. Железо (II) сернокислое 7-водное. Технические условия

ГОСТ 4174 Реактивы. Цинк сернокислый 7-водный. Технические условия

ГОСТ 4198 Реактивы. Калий фосфорнокислый однозамещенный. Технические условия

ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4523 Реактивы. Магний сернокислый 7-водный. Технические условия

ГОСТ 13867 Продукты химические. Обозначение чистоты

ГОСТ 17206 Агар микробиологический. Технические условия

ГОСТ 22867 Реактивы. Аммоний азотнокислый. Технические условия

ГОСТ 23932 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 28489 Микроскопы световые. Термины и определения

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.

Издание официальное

3 Сущность метода

Описанная методика включает в себя следующие процедуры:
- отбор подходящих образцов для определения соответствующих свойств;
- инокуляция образцов требуемыми микроорганизмами;
- экспозиция инокулированных образцов при оптимальных условиях;
- визуальная оценка роста;
- отбор и очистка образцов с учетом результатов визуальной оценки для последующих испытаний.

Примечание — В силу того, что процедура испытаний включает работу с культурами грибов, рекомендуется выполнение всех операций по подготовке культур и инокуляции образцов исполнителями, квалифицированными для проведения соответствующих микробиологических работ.

4 Оборудование

4.1 Для выдерживания образцов рекомендуется использование плоскодонной стеклянной или пластиковой посуды (*ГОСТ 23932, ГОСТ 25336*). В зависимости от размеров образцов рекомендуется:

- для образцов диаметром до 75 мм — пластиковые коробки 100 × 100 мм или чашки Петри диаметром 150 мм;

- для образцов диаметром свыше 75 мм, например, для последующей проверки на упругость и растяжение, — большие чашки Петри, эксикаторы из термостойкого или боросиликатного стекла размером до 400 × 500 мм, покрытые листом стекла или со стеклянной крышкой.

4.2 Инкубационное оборудование для всех испытаний должно обеспечивать температуру от 28 °С до 30 °С и относительную влажность не менее 85 %. Рекомендуется авторегистрация показаний влажности и температуры с помощью психрометра.

4.3 Стереомикроскоп по *ГОСТ 28489*.

4.4 Все используемое оборудование должно быть аттестовано. Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

Примечание — Данные пункты включены в настоящий стандарт для обеспечения контроля качества испытаний.

5 Реактивы и расходные материалы

5.1 Чистота реактивов

Для всех целей используются реактивы со степенью чистоты по *ГОСТ 13867* не ниже «Чистый для анализа» (ч. д. а.). Могут быть использованы реактивы с чистотой «Чистый» (ч.) при условии, что применение данных реактивов не ухудшает точность определения грибостойкости.

5.2 Чистота воды

Если не обозначено иное, применяемая вода должна быть дистиллированной или более высокой чистоты.

5.3 Агаризованная минеральная среда

5.3.1 Для приготовления питательной среды следует растворить в 1 л воды определенное количество следующих компонентов:

- Дигидрофосфат калия (KH_2PO_4), по *ГОСТ 4198*	0,7 г
- Сульфат магния семиводный ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), по *ГОСТ 4523*	0,7 г
- Нитрат аммония (NH_4NO_3), по *ГОСТ 22867*	1,0 г
- Хлорид натрия (NaCl), по *ГОСТ 4233*	0,005 г
- Сульфат железа семиводный ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$), по *ГОСТ 4148*	0,002 г
- Сульфат цинка семиводный ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), по *ГОСТ 4174*	0,002 г
- Сульфат марганца (II) водный ($MnSO_4 \cdot H_2O$), по *ГОСТ 435*	0,001 г
- Агар, по *ГОСТ 17206*	15,0 г
- Гидрофосфат калия (K_2HPO_4), по *ГОСТ 2493*	0,7 г

5.3.2 Стерилизуют в течение 20 мин в автоклаве при температуре 121 °С, после чего доводят кислотность (pH) среды до 6,0 — 6,5.

5.3.3 Подготавливают достаточный объем требуемой среды для проведения последующих испытаний.

5.3.4 Жидкую минеральную среду готовят аналогично 5.3.1, без добавления агара. Допускается применение стерилизации методом фильтрации для предотвращения выпадения в осадок солей, происходящего при автоклавировании.

5.4 Получение смешанной суспензии спор грибов

5.4.1 Для проведения испытаний можно использовать указанные ниже виды плесневых грибов:
- Aspergillus brasiliensis (известен как niger);
- Penicillium funiculosum (известен как pinophilum);
- Chaetomium globosum;
- Trichoderma virens (известен как Gliocladium virens);
- Aureobasidium pullulans.

Примечание — В силу того, что для определенных композиций или компонентов требуются другие штаммы плесневелых грибов, их чистые культуры или другие виды плесневелых грибов можно использовать при согласии покупателя или производителя исследуемого полимерного композита.

5.4.1.1 Каждую культуру гриба следует культивировать отдельно от остальных на подходящей питательной среде, например, на картофельно-декстрозном агаре или агаризованном сусле. Рабочие культуры грибов следует хранить не более 4 месяцев при температуре от 3 °С до 10 °С. Для получения спор пересеянные на свежие среды культуры следует инкубировать при температуре от 28 °С до 30 °С в течение 7—20 суток.

5.4.1.2 Для приготовления споровой суспензии в каждую пробирку с культурой гриба добавляют 10 мл стерильной воды, а также 0,05 г/л нетоксичного смачивающего агента, например, диоктил сульфосукцинат натрия. С помощью стерильной платиновой, пластиковой или нихромовой посевной иглы аккуратно снимают соскоб с поверхности культивируемого микроорганизма.

5.4.2 Пробу со спорами переливают в стерильный флакон или пробирку с 45 мл смеси стерильной воды и смачивающего агента, добавляют 10—15 целых стеклянных бусин. Флакон закрывают и интенсивно взбалтывают, чтобы высвободить споры из плодовых тел и разбить споровые сгустки.

5.4.3 Для отделения крупных мицелиальных фрагментов следует процедить полученную споровую пробу через тонкий слой стерильной марли или крупноячеистый фильтр, выполненный из инертных материалов, например стекловолокна, полипропилена, и размещенный в стеклянной воронке, в новый стерильный флакон.

5.4.4 При попадании крупных остатков мицелия или агара споровую суспензию следует профильтровать повторно как в 5.4.3. Разбавляют конечную суспензию стерильной минеральной средой до достижении концентрации (1 ± 0,2) млн КОЕ/мл при подсчете в счетной камере Горяева или ее аналоге.

5.4.5 Данную операцию повторяют для каждого штамма гриба, используемого при испытаниях, далее смешивают равные количества готовых суспензий для получения окончательной суспензии смеси спор.

5.4.6 Суспензию смеси спор следует готовить ежедневно или можно использовать готовую суспензию, хранящуюся в холодильнике при температуре от 3 °С до 10 °С не более 4 суток. Отдельные суспензии спор каждого штамма гриба могут храниться при температуре от 3 °С до 10 °С не более 14 суток.

6 Подготовка к проведению испытаний

6.1 Контроль жизнеспособности

При проведении испытаний каждого нового набора образцов следует проверять жизнеспособность спор в используемой споровой суспензии. Для этого в трех отдельных чашках Петри с агаризованной минеральной средой размещают по одному стерильному образцу фильтровальной бумаги размером 25 × 25 мм. Чашки Петри инокулируют вместе с испытуемыми образцами материалов путем распыления споровой суспензии через стерильный пульверизатор до полного увлажнения всей обрабатываемой поверхности. Далее чашки Петри инкубируют вместе с образцами при температуре от 28 °С до 30 °С и относительной влажности не менее 85 %. Через 14 суток проверяют результаты испытаний

споровой суспензии на жизнеспособность. При положительном результате должен наблюдаться обильный рост грибов на всех трех образцах фильтровальной бумаги в чашках Петри. Отсутствие положительного результата требует повторения проверки на жизнеспособность.

6.2 Требования к образцам

6.2.1 В обычном случае образцы должны быть квадратными, размером 50 × 50 мм, или круглыми с диаметром в 50 мм. В случае использования стержней или трубок, длина образца должна быть не менее 75 мм.

6.2.2 Пленкообразующие материалы, такие как покрытия, можно испытывать в виде пленок размером не менее 50 × 25 мм. Такую пленку можно подготовить путем отлива на стекло и отрыва после отверждения, или импрегнированием (полным покрытием) фильтровальной бумаги или прокаленного стекловолокна.

6.2.3 Для проведения визуальной оценки требуется использование как минимум трех испытуемых образцов, при различиях сторон, необходимо использовать по три образца для каждой стороны. Каждую из сторон испытывают в положении «вверх».

Примечание — При разработке программы испытаний, направленной на выявление изменений свойств материалов под воздействием биологической активности грибов, необходимо провести оценку достаточного количества образцов. Если для определения прочности при растяжении пленочных материалов необходимо пять одинаковых образцов, то же число образцов должно быть использовано при испытаниях на воздействие грибов. Ожидается, что значения изменений физических свойств материалов на различных этапах воздействия грибов будут варьироваться. Значения, показывающие наибольшие изменения, наиболее показательны.

7 Проведение испытаний

7.1 Инокуляция

Наливают необходимое количество агаризованной минеральной среды в стерильную посуду, толщина слоя среды должна составить приблизительно 3—6 мм. После затвердевания среды, размещают образцы на ее поверхности. Инокулируют поверхность среды, включая поверхность самих испытуемых образцов, смешанной споровой суспензией при помощи стерильного пульверизатора до полного смачивания всей поверхности.

7.2 Условия инкубирования

7.2.1 Инкубирование — закрывают инокулированные образцы и выдерживают при температуре от 28 °С до 30° С и относительной влажности не менее 85 %.

Примечание — Предполагается, что закрытая посуда с питательным агаром имеет требуемую влажность. При использовании большеразмерной посуды возможно потребуется запечатать крышки клейкой лентой или парафильмом.

7.2.2 Продолжительность инкубации (стандартное время испытаний) — 28 суток. Испытания могут быть закончены раньше, если на испытуемых образцах наблюдается рост грибов в 2 балла и более.

7.3 Оценка поражения

7.3.1 Для визуальной оценки образцы извлекают из инкубатора и оценивают по шкале, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 — Оценка поражений

Интенсивность роста на образце (спорулирующий и/или неспорулирующий)	Балл
Нет	0
Следы роста (менее 10 %)	1
Слабый рост (от 10 до 30 %)	2
Средний рост (от 30 до 60 %)	3
Обильный рост (от 60 % до полного зарастания)	4

7.3.2 Образцы оценивают по окончании испытаний невооруженным глазом в рассеянном свете при освещенности 2000—3000 лк и при увеличении 56—60х.

7.3.3 Образцы со слабым ростом или без него осматривают под стереомикроскопом при боковом освещении, увеличение записывают. При оценке характера роста грибов учитывают спорулирующие и неспорулирующие гифы. К следам роста относятся редкие разбросанные проросшие споры или внешняя контаминация, такие как отпечатки пальцев, фекалии насекомых и прочее. Непрерывный паутинистый рост на всей поверхности образца, даже если мицелий не закрывает поверхность образца полностью, следует оценивать в 2 балла. При наличии посторонних микроорганизмов оценка грибостойкости включает оценку роста всех организмов — и использованных и посторонних.

Примечание — Физические изменения полимерных композитов могут возникать даже при отсутствии значимых видимых повреждений, поэтому рекомендуется проводить измерение таких физических свойств, как оптическая пропускная способность, паропроницаемость, диэлектрические и изолирующие свойства, испытания на изгиб и прочие.

8 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать:

- использованные штаммы и виды микроорганизмов;
- инкубационное время;
- визуальную оценку роста грибов согласно шкале в 7.3.1, включая значения увеличения микроскопа, для оценок в 0 и 1 балл;
- хронологическую таблицу изменений физических, оптических и электрических свойств по мере инкубации, с оценкой каждой повторности.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ

ДА.1

1 Область применения

1.2 Величины, указанные в единицах СИ, считают стандартными. Величины в дюймо-футовых единицах, указанные в скобках, приводят только для сведения.

1.3 Настоящий стандарт не претендует на полноту описания всех проблем безопасности, связанных с его использованием, если таковые имеются. В обязанности пользователя данного стандарта входит обеспечение соответствующих мер техники безопасности и охраны труда, а также решение вопроса о применимости нормативных ограничений перед началом применения стандарта.

ДА.2

4 Значение и применение

4.1 Синтетическая полимерная часть исследуемых материалов обычно обладает грибостойкостью в том смысле, что она не может служить в качестве источника углерода для роста грибов. Как правило, за разрушающее воздействие грибов на пластмассы отвечают другие компоненты, например, пластификаторы, целлюлозные полимеры, смазочные материалы, стабилизаторы и красители. Для оценки других материалов, кроме пластмассы, необходимо согласовывать настоящий метод испытания со всеми заинтересованными сторонами. Важно установить стойкость к биохимической активности микроорганизмов в благоприятных условиях для их развития, а именно, при температуре от 2 до 38 °С (от 35 до 10 0°F) и относительной влажности от 60 до 100 %.

4.2 Ожидаемое воздействие выражается в следующем:

4.2.1 Поверхностная коррозия, обесцвечивание, потери пропускания (оптического).

4.2.2 Удаление чувствительных пластификаторов и смазочных материалов, в результате чего увеличивается модуль (жесткость), изменяется масса, размеры и другие физические свойства, а также ухудшаются электротехнические свойства, такие как сопротивление изоляции, диэлектрическая постоянная, коэффициент мощности и диэлектрическая прочность.

4.3 Часто изменения электротехнических свойств, главным образом, обусловлены поверхностным ростом и сопутствующим изменением влажности и кислотности, вызванным выделяемыми продуктами обмена веществ. К другим последствиям относится селективный рост, вызванный неравномерным распределением пластификаторов, смазочных материалов и других технологических добавок. Биохимическая активность на этих материалах часто оставляет ионизированные токопроводящие дорожки. Ярко выраженные физические изменения наблюдаются на изделиях в виде пленки или покрытий с высоким соотношением поверхности к объему, в которых питательные вещества, например, пластификаторы и смазочные материалы продолжают распространяться по поверхности по мере потребления организмами.

4.4 Поскольку биохимическая активность организмов подразумевает большую долю случайности, обусловленную локальными факторами ускорения и ингибирования, порядок воспроизводимости результатов может быть довольно низким. Чтобы исключить завышения результатов в протокол заносят наибольшую из наблюдаемых степень повреждения.

4.5 Кондиционирование образцов, например, воздействие выщелачивания, атмосферное воздействие, термическая обработка и т. д., может оказывать значительное воздействие на грибостойкость. Настоящий стандарт не описывает порядок определения этих факторов воздействия.

ДА.3

6 Реактивы и расходные материалы

6.4.3 Также можно переместить споры в стерильную дробилку для стеклоткани и осторожно перемолоть скопления спор, освободив споры из плодоносящих тел.

6.4.5 Отфильтрованную суспензию спор очищают на центрифуге в стерильных условиях, утилизировав лишнюю жидкость. Перерастворяют остаток в аликвотной пробе стерильной воды и очистить на центрифуге.

ДА.4

9 Проведение испытаний

9.4 Воздействие на физические оптические или электротехнические свойства — Промывают образцы, на которых рост отсутствует, погрузить в водный раствор хлористой ртути (1 + 1000) на 5 мин, промывают в водопроводной воде, высушивают на воздухе за ночь при комнатной температуре и повторно кондиционируют при стандартных лабораторных условиях, определенных в АСТМ Д618, (23 ± 1) °С (73 ± 2 °F) и (50 ± 5) % относительной влажности, проводят испытание согласно соответствующим методам, используемым для контрольных образцов (см. приложение).

ДА.5

11 Точность и систематическая погрешность

11.1 На настоящий момент какие-либо заявления относительно точности или систематической погрешности невозможны.

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта			Структура стандарта ASTM G21—15		
Раздел	Подраздел	Пункт	Раздел	Подраздел	Пункт
1	—	—	1	1.1	—
	—	—		(1.2—1.3)*	—
2	—	—	2	2.1—2.3	—
3	3.1	—	3	3.1	—
—	—	—	4*	4.1—4.5	—
4	4.1	—	5	5.1	5.1.1—5.1.2
	4.2	—		5.2	—
	4.3—4.4	—			
5	5.1	—	6	6.1	—
	5.2	—		6.2	—
	5.3	5.3.1—5.3.4		6.3	6.3.1—6.3.3
	5.4	5.4.1—5.4.2		6.4	6.4.1—6.4.2
		—			6.4.3*
		5.4.3			6.4.4
		—			6.4.5*
		5.4.4—5.4.6			6.4.6—6.4.8
6	6.1—6.2	—	7	7.1	—
			8	8.1—8.3	—
7	7.1	—	9	9.1—9.3	—
	7.2	7.2.1—7.2.2		9.4*	—
	7.3	7.3.1—7.3.3			
8	—	—	10	10.1	10.1.1—10.1.4
—	—	—	11*	11.1	—
—	—	—	12**	12.1	—
Приложения		ДА—ДБ	—		

* Данный раздел (подраздел, пункт) исключен, т. к. его положения носят поясняющий, справочный или рекомендательный характер.

** Данный раздел (подраздел, пункт) исключен, т. к. его положения размещены в других разделах настоящего стандарта.

УДК 691.175:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: полимерные композиты, грибостойкость, биоповреждения грибами, микробиологическое испытание, микробиологическая стойкость

БЗ 11—2017/275

Редактор *Е.В. Таланцева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.А. Ворониной*

Сдано в набор 03.11.2017. Подписано в печать 08.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26. Тираж 24 экз. Зак. 2214.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru