ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ

ПНСТ 36— 2015

УГЛЕКОМПОЗИТ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЙ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЙ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Экспертная организация «Инженерная безопасность» (ООО «ЭО «Инженерная безопасность»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 мая 2015 г. № 11-пнст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 В настоящем предварительном стандарте использовано изобретение, защищенное патентом Российской Федерации № 2522106 «Композиционный полимерный антифрикционный материал на основе полиамида». Патентообладатели — Моторин С.В., Горячкин А.Б., Захаров Д.Б., Кольжанов В.Ф.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 9 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 129164, Москва, ул. Ярославская, д. 8, корп. 3, офис 8 и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: Ленинский проспект, д. 9, Москва В-49, ГСП-1, 119991.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемых информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© 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

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

УГЛЕКОМПОЗИТ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЙ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЙ

Технические условия

Nanomodified thermoplastical carbon composite.
Specifications

Срок действия — с 2015—11—01
по 2018—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на углекомпозит термопластичный наномодифицированный (далее — углекомпозит), предназначенный для изготовления методом литья под давлением или литьевого прессования изделий конструкционного, антифрикционного, антиэлектростатического назначения для железнодорожной, нефтехимической, машиностроительной, электронной и других отраслей промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15.309 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 334 Бумага масштабно-координатная. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2226 Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4647 Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи

ГОСТ 4648 Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб

ГОСТ 4670 Пластмассы. Определение твердости. Метод вдавливания шарика

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 11262 Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12019 Пластмассы. Изготовление образцов для испытания из термопластов. Общие требования

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14870 Продукты химические. Методы определения воды

ГОСТ 17811 Мешки полиэтиленовые для химической продукции. Технические условия

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

ГОСТ 30090 Мешки и мешочные ткани. Общие технические условия

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Издание официальное

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 применен следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **углекомпозит наномодифицированный:** Композиционный материал, состоящий из полимерной матрицы и углеродного волокна, модифицированного многослойными углеродными нанотрубками.

4 Обозначение

Условное обозначение углекомпозита должно содержать: марку полиамида УПА-6, содержание массовой доли в композиции углеродных волокон, наличие углеродных нанотрубок в качестве модификаторов, обозначение настоящего стандарта.

Пример условного обозначения углекомпозита из полиамида-6 с содержанием массовой доли углеродных волокон 30 %, модифицированного многослойными углеродными нанотрубками:

УПА-6-30-М ПНСТ.

5 Технические требования

5.1 Основные характеристики

5.1.1 Углекомпозит изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.2 Углекомпозит изготавливают в виде гранул черного или матового цвета с серебристым отливом размером 3—6 мм.

5.1.3 В зависимости от массовой доли углеродных волокон углекомпозит изготавливают следующих типов: УПА-6-10-М; УПА-6-15-М; УПА-6-20-М; УПА-6-30-М; УПА-6-40-М.

5.1.4 Физико-механические характеристики углекомпозита должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	УПА-6-10-М	УПА-6-15-М	УПА-6-20-М	УПА-6-30-М	УПА-6-40-М
1 Массовая доля углеродных волокон, %	10 ± 2	15 ± 2	20 ± 2	30 ± 3	40 ± 3
2 Изгибающее напряжение при максимальной нагрузке, МПа, не менее	110	120	160	200	240
3 Прочность при растяжении, МПа, не менее	90	90	110	140	160
4 Ударная вязкость (на образце без надреза), кДж/м^2, не менее	25	28	50	40	35
5 Твердость, Н/мм^2, не менее	130	140	160	200	200
6 Массовая доля гранул размером 3—6 мм, %, не менее	96				

5.2 Требования к сырью

При изготовлении углекомпозита используют:

- углеродное волокно, полученное из высокомолекулярного гидратцеллюлозного волокна или из полиакрилонитрильного волокна;
- многослойные углеродные нанотрубки;
- полиамид марки УПА-6.

6 Требования безопасности

6.1 Углекомпозит относится к горючим материалам. При температуре выше 300 °С углекомпозит разлагается с выделением окиси углерода, аммиака и углекислого газа.

6.2 При поднесении открытого огня углекомпозит загорается без взрыва и горит коптящим пламенем. Горящий углекомпозит допускается тушить всеми имеющимися средствами пожаротушения: водой, песком, пенными и углекислотными огнетушителями.

7 Методы испытаний

Испытания проводят в комнатных условиях при температуре окружающей среды (23 ± 2) °С и относительной влажности не более 75 %, если иное не установлено методом испытаний.

7.1 Внешний вид углекомпозита по цвету контролируют визуально без применения специальных средств.

7.2 Массовую долю углеродных волокон в углекомпозите определяют методом выжигания или растворения.

7.2.1 Метод выжигания

7.2.1.1 Оборудование

Для определения массовой доли углеродных волокон в углекомпозите методом выжигания используют:

- камерную электропечь, обеспечивающую температурный режим (440—460) °С;
- сушильный лабораторный шкаф, обеспечивающий температурный режим (105—110) °С;
- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ Р 53228 класса точности II с пределом взвешивания 200 г;
- измерительную линейку по ГОСТ 427;
- часы;
- фарфоровые тигли по ГОСТ 9147;
- эксикатор по ГОСТ 25336.

7.2.1.2 Проведение испытаний

Пробу углекомпозита массой 1,5—2 г, предварительно высушенную в течение трех часов при температуре 105 °С —110 °С в сушильном шкафу, взвешивают и помещают в электропечь.

Выжигание проводят при температуре 385 °С —395 °С до постоянной массы. Каждые 30 мин вынимают из электропечи тигли, охлаждая их на воздухе в течение 10 мин, затем в эксикаторе в течение 30 мин до комнатной температуры, проводят взвешивания.

Выжигание заканчивают при разности между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,001 г.

7.2.1.3 Обработка результатов

Массовую долю углеродных волокон в углекомпозите C, %, определяют по формуле

$$C = \frac{(m_2 - m)}{(m_1 - m)} 100,$$

где m — масса пустого прокаленного тигля, г;

m_1 — масса тигля с навеской до прокаливания, г;

m_2 — масса тигля с навеской после прокаливания, г.

Результатом измерений является среднеарифметическое значение трех измерений, рассчитанное до первого десятичного знака и округленное до целого числа.

Расхождение между параллельными испытаниями не должно превышать 5 %. При превышении расхождения испытания повторяют.

7.2.2 Метод растворения

7.2.2.1 Оборудование, посуда, реактивы

Для определения массовой доли углеродных волокон в углекомпозите методом растворения используют:

- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ Р 53228 класса точности II с пределом взвешивания 200 г;
- сушильный лабораторный шкаф, обеспечивающий температурный режим (105—110) °С;
- магнитную мешалку с подогревом или водяную баню;
- эксикатор по ГОСТ 25336 с осушающим агентом;
- материал волокнистый полипропиленовый сепарационный фильтрующий или фильтровальную воронку с пористым фильтром класса ПОР 16 по ГОСТ 25336;
- колбу с тубусом (Бунзена) по ГОСТ 25336;
- плоскодонные колбы по ГОСТ 25336;
- бюкс типа СН 45/13 по ГОСТ 25336;
- цилиндр 2 — 100 по ГОСТ 1770;
- фарфоровую воронку (Бюхнера) по ГОСТ 9147;
- серную кислоту по ГОСТ 4204;
- дистиллированную воду по ГОСТ 6709.

7.2.2.2 Проведение испытаний

Пробу углекомпозита массой 0,9—1,1 г помещают в плоскодонную колбу с 50 мл концентрированной серной кислоты и перемешивают с помощью магнитной мешалки с подогревом или ставят на водяную баню. Проводят полное растворение полимера в течение 1,5—3 ч при температуре 80 °С—100 °С.

Параллельно фильтры из волокнистого полипропиленового сепарационного материала высушивают в сушильном шкафу при температуре 100 °С —105 °С в течение трех часов. Фильтры извлекают из сушильного шкафа и взвешивают. Двойной фильтр помещают в воронку Бюхнера и смачивают водой для плотного прилегания.

Растворенный в кислоте полимер переносят в колбу со 100 мл дистиллированной воды, перемешивают и переносят на воронку Бюхнера. Промывают волокно на фильтре дистиллированной водой до нейтральной реакции универсальной индикаторной бумаги. Затем извлекают фильтр с волокном из воронки и помещают на 3 ч в сушильный шкаф при температуре 100 °С —105 °С.

После сушки фильтры с волокном охлаждают в эксикаторе не менее 30 мин и взвешивают.

Допускают использовать фильтрующую воронку с пористым фильтром ПОР 16 вместо фильтров из волокнистого полипропиленового сепарационного материала. Перед фильтрованием воронку высушивают и взвешивают.

7.2.2.3 Обработка результатов

Массовую долю углеродных волокон в углекомпозите C, %, вычисляют по формуле

$$C = \frac{(m_1 - m_2)}{m\,(1-W)}\,100,$$

где m — масса навески угленаполненного полиамида, г;

m_1 — масса углеродного волокна с фильтром, г

m_2 — масса фильтра, г;

W — массовая доля влаги в материале.

Массовую долю влаги определяют по ГОСТ 14870 со следующим дополнением:

- массу пробы считают постоянной, если разница между двумя последовательными взвешиваниями не превышает 0,001 г.

Результатом измерений является среднеарифметическое значение двух измерений, рассчитанное до первого десятичного знака и округленное до целого числа.

При возникновении разногласий определение массовой доли наполнителя проводят методом растворения с фильтрованием на воронках с пористым фильтром класса ПОР 16.

7.3 Испытания углекомпозита по определению изгибающего напряжения, прочности при растяжении, ударной вязкости и твердости проводят на образцах, изготовленных методом литья под давлением по ГОСТ 12019 со следующими дополнениями:

- предварительное подсушивание слоя углекомпозита толщиной не более 3 см проводят при температуре 105 °С —110 °С в течение 8 ч;
- температуру нагрева расплава углекомпозита контролируют по показаниям приборов термопластавтомата;

- температуру оформляющих полостей формы не контролируют, форму разогревают несколькими отливками образцов, которые не используют для испытаний.

Условия изготовления образцов:

- температура материала цилиндра 240 °С —290 °С;
- давление при литье 110—130 МПа;
- время выдержки в форме под давлением 40—60 с;
- время охлаждения 30—60 с.

После изготовления образцы кондиционируют в эксикаторе с осушающим агентом не менее 16 ч при комнатной температуре.

Образцы не должны находиться в цилиндре литьевой машины более 25 мин.

Масса одновременно отливаемых образцов не должна превышать 2/3 массы максимально возможной отливки машин.

7.3.1 Изгибающее напряжение при максимальной нагрузке определяют по ГОСТ 4648 на трех стандартных образцах в виде брусков с геометрическими размерами:

- длина не менее 80 мм;
- ширина (10,00 ± 0,50) мм;
- толщина (4,00 ± 0,20) мм.

7.3.2 Прочность при растяжении определяют по ГОСТ 11262 на трех образцах в виде лопатки типа 2.

7.3.3 Удельную ударную вязкость определяют по ГОСТ 4647 на трех образцах в виде брусков без надреза с геометрическими размерами:

- длина (80 ± 2) мм;
- ширина (10,00 ± 0,50) мм;
- толщина (4,00 ± 0,20) мм.

7.3.4 Твердость определяют по ГОСТ 4670 методом вдавливания шарика на трех образцах в виде плоскопараллельной пластины размером 10 × 10 мм толщиной не менее 4 мм.

Допускается применять образцы, составленные из не более трех пластин общей толщиной не менее 4 мм.

7.4 Определение массовой доли гранул размером 3—6 мм

7.4.1 Оборудование

Для определения массовой доли гранул в углекомпозите используют:

- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ Р 53228 класса точности IV с пределом взвешивания 500 г;
- секундомер с ценой деления не более 0,2 с, емкость секундной шкалы 60,0 с, основной погрешностью не более 0,1 с;
- лист масштабно-координатной бумаги марки Н-1 или Д-1 по ГОСТ 334.

7.4.2 Проведение испытаний

Предварительно взвешенную навеску гранул углекомпозита массой (10,0 ± 0,1) г распределяют равномерно в один слой на листе масштабно-координатной бумаги. Визуально без применения специального оборудования убирают гранулы и крошку, выходящие за границы размера 3—6 мм. Затем оставшиеся гранулы взвешивают.

7.4.3 Обработка результатов

Массовую долю гранул размером 3—6 мм X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1}{m} 100,$$

где m — масса навески, г;

m_1 — масса оставшихся гранул размером 3—6 мм, г.

Результатом измерений является среднеарифметическое значение двух измерений, округленное до целого числа.

Расхождение между параллельными испытаниями не должно превышать 0,8 %. При превышении расхождения испытания повторяют.

Суммарная погрешность определения при доверительной вероятности 0,95 составляет ±0,5 %.

8 Правила приемки

8.1 Правила приемки углекомпозита должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.309 и настоящего стандарта.

Для контроля соответствия углекомпозита требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

8.2 Углекомпозит принимают партиями. Партией считают количество материала одного типа и марки массой не менее 100 кг, изготовленного не более чем из двух партий сырья на одной установке и оформленного одним документом о качестве.

Допускается по согласованию с потребителем изменять объем партии углекомпозита.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарного знака;
- юридический адрес и фактический адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение углекомпозита;
- номер партии;
- число мест в партии;
- дату изготовления (месяц, год);
- массу нетто;
- результаты приемо-сдаточных испытаний;
- штамп отдела технического контроля.

Документ о качестве вкладывают в полиэтиленовый пакет и закрепляют к мешку или к одному из мешков в партии при наличии нескольких упаковочных мест.

8.3 Для контроля качества углекомпозита отбирают пробы от 10 % единиц упаковки каждой партии, но не менее чем от трех единиц упаковок. Отбор проб проводят из верхнего, среднего и нижнего слоя упакованного продукта.

Отобранные пробы соединяют вместе, перемешивают и отбирают среднюю пробу массой около 3 кг и помещают в полиэтиленовый мешок, который затем запаивают или завязывают. В полиэтиленовый пакет вкладывают этикетку с указанием:

- условного обозначения углекомпозита;
- номера партии;
- даты отбора пробы.

8.4 Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию углекомпозита на соответствие следующим требованиям:

- внешний вид;
- массовая доля углеродных волокон;
- массовая доля гранул размером 3—6 мм.

При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному показателю, проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном числе проб.

В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию бракуют.

8.5 Периодические испытания проводят на любой партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания не реже одного раза в полгода на соответствие следующим требованиям:

- изгибающего напряжения при максимальной нагрузке;
- прочности при растяжении;
- ударной вязкости (на образцах без надреза);
- твердости.

При несоответствии проб хотя бы одному из проверяемых требований результаты периодических испытаний считают неудовлетворительными, приемку и отгрузку принятой продукции приостанавливают. Повторные периодические испытания проводят на удвоенном числе проб в полном объеме.

При положительных результатах повторных периодических испытаний приемку и отгрузку продукции возобновляют.

При получении неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний проводят анализ по выявлению причин, составляют план мероприятий по их устранению в порядке, утвержденном предприятием-изготовителем. Последующую партию углекомпозита, произведенную после соответствующей корректировки, подвергают приемо-сдаточным и периодическим испытаниям.

9 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

9.1 Маркировка

9.1.1 На каждый мешок прикрепляют этикетку, на которой указывают:
- наименование предприятия-изготовителя, его адрес местонахождения и (или) его товарный знак;
- условное обозначение материала;
- номер партии;
- массу нетто, кг;
- дату изготовления (месяц, год);
- гарантийный срок хранения.

9.1.2 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Беречь от влаги».

9.2 Упаковка

9.2.1 Углекомпозит упаковывают в полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811, предварительно вложенные в бумажные многослойные мешки по ГОСТ 2226 или в мешки из пленочных нитей с полиэтиленовыми вкладышами по ГОСТ 30090.

Горловину полиэтиленовых мешков запаивают, бумажных мешков и мешков из пленочных нитей — зашивают или завязывают. Допускается полиэтиленовый мешок зашивать вместе с бумажным

9.2.2 Масса одного мешка с углекомпозитом — не более 25 кг.

9.3 Транспортирование и хранение

9.3.1 Углекомпозит в упакованном виде транспортируют всеми видами транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

9.3.2 Углекомпозит хранят в сухом помещении на расстоянии не менее 1 м от отопительных систем в условиях, не допускающих загрязнения и попадания влаги.

10 Указания по эксплуатации

Перед переработкой углекомпозит следует подсушить при температуре 105 °С—110 °С в течение 8 ч слоем толщиной не более 3 см.

11 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие углекомпозита требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения углекомпозита в упаковке предприятия-изготовителя два года со дня изготовления.

УДК 678.026.6-036.072’7:006.354 ОКС 83.120 ОКП 57 6910

Ключевые слова: углекомпозит термопластичный, углекомпозит наномодифицированный, углеродные нанотрубки, технические условия

Редактор *Е.В. Алехина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.М. Малахова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.06.2015. Подписано в печать 06.08.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,95. Тираж 34 экз. Зак. 2660.

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

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

gost.e-ecolog.ru