

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НАНОКОМ»

ОКПД-2 24.45.30.390

Группа В56
(ОКС 77.160)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Нанокон»
_____ Неяглов О. С.
«11» октября 2018 г.

МОДИФИКАТОР ПОРОШКОВЫЙ КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ
Технические условия
ТУ 24.45.30-005-31800065-2018
Введены впервые

РАЗРАБОТАНО:
ООО «Нанокон»

Дата введения:
«_____» _____ 2018 г
Без ограничения срока действия

г. Москва
2018

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие технические условия (далее по тексту ТУ) распространяются на модификатор порошковый квазикристаллический (далее по тексту – модификатор, продукция, изделие). Модификатор предназначен для использования в композиционных материалах, полимерах, резинах, клеях и лакокрасочных системах, в узлах трения механизмов с масляной смазкой, в баббитах.

В политетрафторэтилене (PTFE, тефлон):

– повышает износостойкость материала в 2200-3100 раз (при концентрации 16 об.%).

В узлах трения механизмов с масляной смазкой:

– Уменьшает потери на трение (снижает температуру и шум пары трения, работающей под нагрузкой);

– Предотвращает заклинивание элементов пары трения;

– Увеличивает время аварийной работы машин и механизмов в условиях потери масла и в режиме "сухого" трения.

В полимерах:

– Повышает прочностные характеристики полимеров;

– Повышает адгезию полимерной матрицы к армирующим элементам полимерных композиционных материалов (ПКМ);

– Повышает прочность полимерных композиционных материалов и пластмасс;

В резинах:

– Повышает прочностные характеристики резин;

– Увеличивает адгезию к металлам.

В клеях:

– Повышает прочностные характеристики клеев;

– Увеличивает адгезию к склеиваемым поверхностям.

В композиционных материалах:

– Улучшает прочностные характеристики;

– Снижает коэффициент трения.

В лакокрасочных системах:

– Повышает адгезию к окрашиваемым поверхностям;

– Увеличивает износостойкость лакокрасочного покрытия.

В покрытиях:

– Уменьшает коэффициент трения;

– Повышает уровень гидрофобности поверхностных покрытий.

В баббитах:

- Значительно повышает механические свойства баббитов без ухудшения трибологических свойств материала.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 24.45.30-005-31800065-2018					
									Лит
Инв. № подл.	Разраб.					МОДИФИКАТОР Порошковый Квазикристаллический Технические условия	Лит	Лист	Листов
	Пров.							2	11
	Т. контр.						ООО «Нанокор»		
	Н. контр.								
	Утв.								

Общее обозначение марки модификатора имеет вид: МПК[-X1][X2], где:

- МПК – модификатор порошковый квазикристаллический;
- X1 – обозначение размерного индекса продукта по отношению к прохождению сита с ячейкой соответствующего размера в мкм;
- X2 – обозначение содержания квазикристаллической фазы (Н – нормальное, более 80 массовых %, остальное примеси, П – повышенное, более 95 массовых %, остальное примеси).

X1, X2 обозначаются при необходимости.

Например:

МПК-40П – обозначает модификатор порошковый квазикристаллический повышенной чистоты с содержанием квазикристаллической фазы более 95 массовых %, прошедший сито с ячейкой 40 мкм. При этом, продукт содержит частицы от наноразмеров до 40 мкм с нормальным распределением по размерам.

МПК-25Н – обозначает модификатор порошковый квазикристаллический нормальной чистоты с содержанием квазикристаллической фазы более 80 массовых %, прошедший сито с ячейкой 25 мкм, При этом, продукт содержит частицы от наноразмеров до 25 мкм с нормальным распределением по размерам.

Пример условного обозначения:

«Модификатор порошковый квазикристаллический. МПК-40. ТУ 24.45.30-005-31800065-2018»

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ, приведен в приложении А.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Продукт изготавливают в соответствии с требованиями настоящих технических условий, конструкторской документации и технологических регламентов по изготовлению данной продукции, утвержденных в установленном порядке.

1.1 Основные характеристики и параметры

1.1.1 Основные технические параметры указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Норма
Внешний вид	Порошок
Цвет	Черный
Плотность, г/см ³	4
Дисперсность базового порошка по прохождению сита, мкм	40
Коэффициент трения по стали	0,14
Твердость, НV	800-1000
Теплопроводность, Вт/(м*К)	2
Удельное сопротивление (при комнатной t °С) мОм*см	4,5
Температурная стабильность в неокислительной среде, °С	850-900
Температура начала интенсивного окисления на воздухе, °С	600
<i>Примечание:</i> Возможно получение модификатора различной дисперсности, вплоть до наноразмерной.	

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.45.30-005-31800065-2018	Лист 3

1.1.2 Внешний вид модификатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид порошкового модификатора

1.1.3 Все марки модификатора в качестве основной фазы должны содержать квазикристал системы Al-Cu-Fe в виде квазикристаллических соединений Al_7Cu_2Fe , $Al_{65}Cu_{20}Fe_{15}$, $Al_{65}Cu_{22}Fe_{13}$, $Al_{65}Cu_{23}Fe_{12}$ в любых взаимных соотношениях.

1.1.4. Возможно наличие примесей в виде тройных или бинарных интерметаллидных соединений в системе Al-Cu-Fe.

Эталонная дифрактограмма квазикристалла $Al_{65}Cu_{20}Fe_{15}$ представлена на рисунке 2.

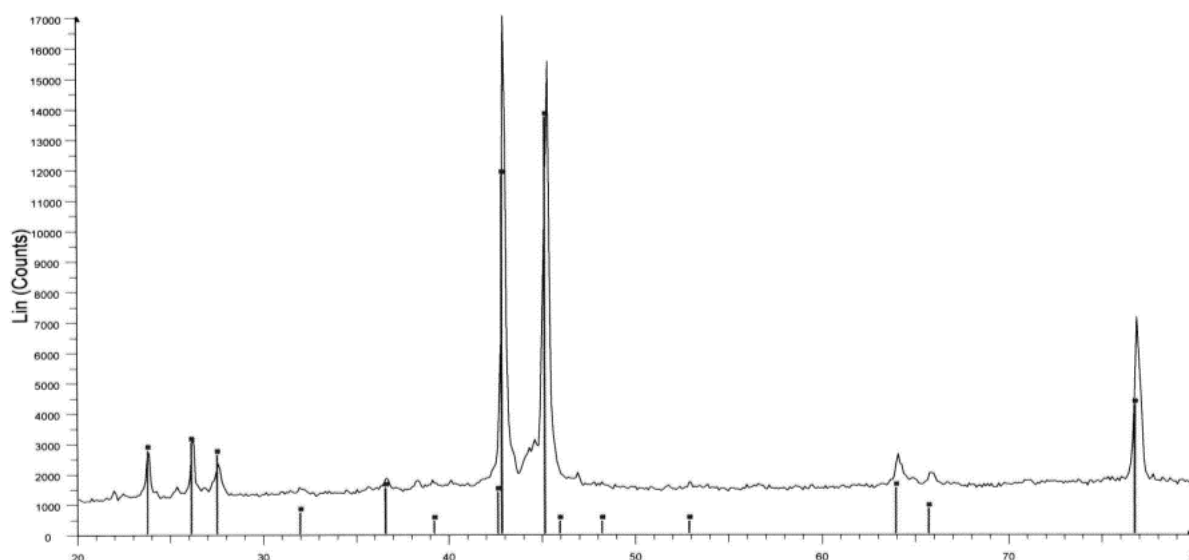


Рисунок 2 - Эталонная дифрактограмма квазикристалла $Al_{65}Cu_{20}Fe_{15}$

1.2 Требования к материалам и сырью

1.2.1 Компоненты (вещества), из которых производится продукция, должны соответствовать требованиям нормативной документации, распространяющейся на них, и быть пригодными для применения.

1.2.2 Для изготовления модификатора применяют порошки алюминия (например, марка ПАД-1), меди (например, марка ПМС-1) и железа (например, марка ПЖ).

1.3 Маркировка

1.3.1 На каждую единицу транспортной тары изделий должна быть нанесена маркировка по ГОСТ 14192.

1.3.2 При поставках, маркировка наносится непосредственно на тару и (или) на этикетку (ярлык) несмываемой краской.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Маркировка должна содержать следующие данные:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение продукции, марку модификатора;
- номер партии;
- дата изготовления;
- масса «нетто»;

1.3.3 Маркировка должна быть выполнена на русском или другом языке согласно договору поставки. Маркировка должна сохраняться в течение всего срока поставки до использования Заказчиком.

1.3.4 Транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

1.4 Упаковка

1.4.1 Вся упаковка должна соответствовать с требованиями Технического Регламента Таможенного Союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

1.4.2 Продукция упаковывается в пластиковые контейнеры по ГОСТ 33756, ГОСТ Р 52620 объемом от 0,1л до 50 л, и в бочки металлические по ГОСТ 13950 объемом от 50л до 100 л.

1.4.3 Перед использованием, транспортная тара должна быть проверена на чистоту и отсутствие других материалов.

1.4.4 Допускается, по согласованию между предприятием-изготовителем и заказчиком, применять другие виды тары, обеспечивающие сохранность продукции при транспортировании и хранении.

Допускается использовать импортную транспортную тару, соответствующую установленным требованиям.

1.4.5 Техническая и товаросопроводительная документация должна быть упакована в пакет из полиэтиленовой пленки в соответствии с требованиями Технического Регламента Таможенного Союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», или поставляться без упаковки по согласованию с заказчиком.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Модификатор не горюч, не обладает запахом, не токсичен.

2.2 При работе с порошковым модификатором необходимо соблюдать правила техники безопасности, соответствующие работам с порошками различной дисперсности и правила безопасности при получении, транспортировании, использовании расплавов черных и цветных металлов и сплавов на основе этих расплавов.

2.3 Работу с модификатором следует проводить в соответствии с требованиями действующих норм по технике безопасности, нормативных и технических документов на модификаторы конкретного вида, а также системы стандартов безопасности труда и утвержденных гигиенических норм.

2.4 Модификатор является веществом малоопасным и относится к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007.

2.5 Контроль за санитарными параметрами производственной и окружающей среды осуществляют в соответствии с санитарными правилами СП 1.1.1058.

2.6 Производственные помещения должны быть оборудованы механической приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны, не превышающую предельно допустимую согласно гигиеническим

Инв. № подп	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.45.30-005-31800065-2018	Лист 5

нормативам ГН 2.2.5.1313. Система вентиляции производственных, складских и вспомогательных помещений должна отвечать требованиям ГОСТ 12.4.021.

2.7 Производственный персонал должен быть обеспечен спецодеждой и индивидуальными средствами защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011 и типовыми отраслевыми нормативами.

2.8 Персонал, занятый в производстве модификатора работе с ним, должен проходить предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом Минздрава № 302н от 12.04.2011 г.

2.9 Общие требования по обеспечению пожаробезопасности на производстве - по ГОСТ 12.1.004 и по нормам пожарной безопасности НПБ 105.

2.10 Охрана окружающей среды - по ГОСТ 17.2.3.01: выбросы вредных веществ в атмосферу - по ГОСТ 17.2.3.02 и санитарным правилам и нормам СанПиН 2.1.6.1032, сточные воды при производстве модификатора не образуются

2.11 Утилизация отходов — по санитарным правилам и нормам СанПиН 2.1.7.1322.

2.12 При нормальных условиях окружающей среды модификатор не выделяет во внешнюю среду вредные химические вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), утвержденные органами санитарного надзора.

2.13 После использования модификатора на предприятии-потребителе, тара, в которую была упакована продукция, должна быть утилизирована или ликвидирована в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и правил.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Модификатор принимает служба технического контроля предприятия-изготовителя.

3.2 Приемку модификатора проводят партиями. За партию принимают количество продукции, полученное из материалов постоянного качества по единой технологии, сопровождаемое одним документом о качестве. Объем партии должен быть указан в нормативном или техническом документе на модификатор конкретного вида.

3.3 Периодичность контроля физико-химических свойств и значения нормируемых показателей качества, обеспечивающих технологическую и техническую эффективность во всех сферах применения, устанавливает изготовитель.

3.4 Документ о качестве должен содержать:

- товарный знак или наименование производителя;
- номер партии и дату изготовления;
- массу нетто партии;

– наименование нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготавливается модификатор.

3.5 Потребитель имеет право при приемке продукции проводить контрольную проверку ее качества по всем нормируемым показателям, предусмотренным в нормативном или техническом документе.

3.6 В случае обнаружения скрытых дефектов (дефект, не обнаруженный штатными методами и средствами контроля или диагностирования, но выявленный при проведении технологического процесса / вовлечения в производство) при вовлечении модификатора в производство, вся партия задерживается и признается несоответствующей до окончания повторных испытаний материала по забракованной характеристике, независимо от результатов проведенного входного контроля.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.45.30-005-31800065-2018

Лист
6

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Отбор и подготовка пробы - по ГОСТ 23148.

4.2 Внешний вид и цвет модификатора контролируют визуальным осмотром.

4.3 Дисперсность определяют методом ситового фракционирования. Средство контроля - сито с ячейкой 40 мкм. Прошедшим контроль является продукт «-40», полностью прошедший указанное сито.

4.4 Насыпную плотность определяют по ГОСТ 19440 с помощью воронки с выходным отверстием диаметром 5 мм.

4.5 Коэффициент трения по ГОСТ 11629.

4.6 Твердость определяют по ГОСТ 25698, ГОСТ 20017, ГОСТ 25172.

4.7 Теплопроводность определяют по действующему нормативному или техническому документу.

4.8 Удельное сопротивление определяют по ГОСТ 25947.

4.9 Фазовый состав модификатора определяют методом рентгенофазового анализа. Средство контроля - рентгеновский дифрактометр, в базе данных которого присутствуют основные квазикристаллические соединения. Прошедшим контроль является продукт, содержащий в качестве основной фазы квазикристалл системы Al-Cu-Fe в виде квазикристаллических соединений Al_7Cu_2Fe , $Al_{65}Cu_{20}Fe_{15}$, $Al_{65}Cu_{22}Fe_{13}$, $Al_{65}Cu_{23}Fe_{12}$ в любых взаимных соотношениях.

4.10 Удельную поверхность модификатора определяют методом газовой адсорбции. Средство контроля – анализатор удельной поверхности.

4.11 Распределение частиц порошка по крупности определяют различными методами. Средство контроля – анализатор частиц.

4.12 Вид частиц определяют методом сканирующей электронной микроскопии. Средство контроля – сканирующий электронный микроскоп.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Модификатор перевозят транспортом любого вида в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

5.2 Тара, предназначенная для транспортировки изделий, должна быть чистой и сухой. При повторном использовании, если необходимо, тару обрабатывают паром, моют и сушат.

5.3 При транспортировании продукции должна быть обеспечена ее защита от атмосферных осадков, а также сохранность тары с модификатором от механических повреждений.

5.4 Срок хранения модификатора при условии сохранности тары – неограничен.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих технических условий, ТУ 24.45.30-001-31800065-2018 при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ТУ 24.45.30-005-31800065-2018

Лист

7

7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

7.1 Рекомендуется использовать модификатор в виде добавки с содержанием от 1 до 5 массовых % в зависимости от сферы применения.

7.2 Конкретное значение содержания модификатора определяет потребитель по результатам тестирования экспериментальных образцов.

7.3 Необходимым условием эффективной работы модификатора является его равномерное распределение по объёму модифицируемого материала. Наличие сгустков и конгломератов модификатора в объёме модифицируемого материала недопустимо.

7.4 В случае активного перемешивания модифицируемого материала в процессе эксплуатации, допускается непосредственное добавление модификатора в виде концентрированной суспензии на основе модифицируемого материала или растворителя, совместимого с модифицируемым материалом, в объём эксплуатирующегося модифицируемого материала.

7.5 В системах, оборудованных фильтрами, дисперсность порошкового модификатора должна обеспечивать его частицам свободный проход через фильтрующий элемент.

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.45.30-005-31800065-2018					Лист
										8

Приложение А
Перечень нормативной документации

Номер стандарта	Наименование стандарта
	Приказ Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 декабря 2013 года N 656 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при получении, транспортировании, использовании расплавов черных и цветных металлов и сплавов на основе этих расплавов»
	Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)
ГОСТ 12.1.018-93	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.1.045-84	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
ГОСТ 12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.021-75	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.121-2015	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы фильтрующие. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.124-83	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.253-2013	(EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования
ГОСТ 17.2.3.01-86	Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
ГОСТ 17.2.3.02-2014	Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 11629-2017	Пластмассы. Метод определения коэффициента трения
ГОСТ 13950-91	Бочки стальные сварные и закатные с гофрами на корпусе. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов (с Изменениями N 1, 2, 3)

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ТУ 24.45.30-005-31800065-2018

Номер стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ 19440-94	Порошки металлические. Определение насыпной плотности. Часть 1. Метод с использованием воронки. Часть 2. Метод волюмометра Скотта
ГОСТ 20017-74	(СТ СЭВ 2003-79, ИСО 3738/1-82) Сплавы твердые спеченные. Метод определения твердости по Роквеллу (с Изменениями N 1, 2, 3)
ГОСТ 23148-98	(ИСО 3954-77) Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб
ГОСТ 25172-82	(ИСО 3878-83) Сплавы твердые спеченные. Метод определения твердости по Виккерсу (с Изменениями N 1, 2)
ГОСТ 25698-98	(ИСО 4498-1-90) Материалы металлические спеченные, исключая твердые сплавы. Определение кажущейся твердости материалов в основном с равномерной твердостью по сечению
ГОСТ 25947-83	(СТ СЭВ 3914-82) Сплавы твердые спеченные. Метод определения удельного электрического сопротивления (с Изменением N 1)
ГОСТ 33756-2016	Упаковка потребительская полимерная. Общие технические условия
СП 1.1.1058-01	Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
СП 4783-88	Санитарные правила для производств синтетических полимер-ных материалов и предприятий по их переработке
СП 2.2.2.1327-03	Гигиенические требования к организации технологических процессов к производственному оборудованию и рабочему инструменту
СанПиН 2.1.6.1032-01	Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест
СанПиН 2.1.7.1322-03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления
СанПиН 2.2.4.548-96	Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
НПБ 105-2003	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
ГН 2.2.5.1313-03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
ТР ТС 005/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки»

Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.45.30-005-31800065-2018

Лист

10

