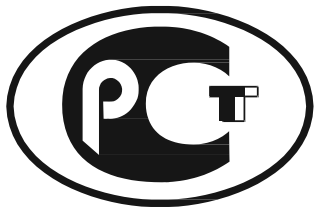


---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р**

*(проект, 1-я  
редакция)*

---

**ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ,  
ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ИЛИ  
КЕРАМИЧЕСКИМИ ПОРОШКАМИ (РІМ ТЕХНОЛОГИЯ).**

**Требования к материалам**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва  
Стандартинформ  
201\_

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО «ФНПЦ «ПО «СТАРТ» им. М.В. Проценко» и ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана».

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 182 «Аддитивные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4 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 ежемесячно издаваемом 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 ([www.gost.ru](http://www.gost.ru)).*

©Стандартинформ, 20\_\_

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 .....
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины и определения.....
4	Технические требования .....
5	Требования к материалам.....
6	Типы связующего компонента.....
7	Методы контроля порошка.....
8	Методы контроля гранулята.....
9	Упаковка, транспортирование и хранение.....

---

**ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ,  
ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ИЛИ  
КЕРАМИЧЕСКИМИ ПОРОШКАМИ (PIM ТЕХНОЛОГИЯ).**

**Требования к материалам**

Injection molding of polymeric materials highly filled with metal or ceramic powders (PIM technology)  
Material requirements.

---

Дата введения — 201 — —

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на термопластичный материал в виде гранул, высоконаполненный металлическим или керамическим порошком, используемый при изготовлении гранулята, и устанавливает типы термопластичных, полимерных связующих и их основные параметры.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.531 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава монолитных и дисперсных материалов. Способы оценивания однородности

ГОСТ 6613 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 11645 Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов

ГОСТ 18318 Порошки металлические. Определение размера частиц сухим просеиванием

ГОСТ 19440 Порошки металлические. Определение насыпной плотности. Часть 1. Метод с использованием воронки. Часть 2. Метод волюмометра Скотта

ГОСТ 23402 Порошки металлические. Микроскопический метод определения размеров частиц

ГОСТ 23148 Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 25849 Порошки металлические. Метод определения формы частиц

ГОСТ 26876 Сплавы твердые спеченные. Общие требования к методам химического анализа

ГОСТ 28378 Материалы конструкционные порошковые на основе железа. Марки

ГОСТ Р 8.777 Дисперсионный состав аэрозолей и взвесей. Определение размеров частиц по дифракции лазерного излучения

ГОСТ Р 57844 Определение плотности методом замещения – кажущаяся плотность, определенная газовой пикнометрией

ИСО 13320 Гранулометрический анализ. Методы лазерной дифракции

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 гранулят (feedstock):** Термопластичный композиционный материал в виде гранул, высоконаполненный металлическим или керамическим порошком, участвующий в процессе литья под давлением, полученный путем смешивания порошка со связующим и процесса гранулирования.

**3.2 гомогенность гранулята:** Однородность компонентов гранулята, характеризующая их равномерное распределение внутри каждой отдельно взятой гранулы.

**3.3 деталь «зеленая» (green part):** Заготовка, полученная из гранулята в процессе впрыска его расплава под давлением в

формообразующую оснастку на термопластавтомате, не подвергавшаяся удалению связующего компонента и спеканию.

**3.3 компонент связующий (binder):** Смесь полимерных материалов и поверхностно-активных веществ (скрепляющая среда), смешанная с металлическим или керамическим порошком, предназначенная для повышения текучести гранулята и прочности «зеленой» детали, удаляемая до или вовремя спекания.

## **4 Технические требования к грануляту**

4.1 Гранулят должен соответствовать требованиям настоящего стандарта.

4.2 Гранулят должен быть сыпучим, без посторонних включений, не допускается склеивание гранул в сплошные нерассыпающиеся комки.

4.3 Габаритные размеры гранул гранулята должны соответствовать следующим размерам 3 мм x 4 мм.

Примечание – Допускается увеличение размеров гранул гранулята не более чем в 2 раза, если их массовая доля не превышает 1% от общей массы.

4.5 Гранулят должен обладать высоким показателем текучести расплава, обеспечивая тем самым возможность работы на термопластавтомате и полностью проливать формообразующую оснастку. Рекомендуемый диапазон показателя текучести должен находиться в пределах от 20 до 1500 г/10 мин при температуре 190 °С и нагрузке 21,6 кгс.

4.6 Гранулят должен быть однородным (гомогенным).

## **5 Требования к материалам**

5.1 Весь материал участвующий в процессе изготовления гранулята должен иметь сертификат качества или иной нормативный документ подтверждающий его качество.

### **5.2 Требования к порошкам**

5.2.1 Порошок должен иметь округлую или равноосную форму частиц, диаметром менее 20 мкм.

Примечание – Допускается применение порошка осколочной или другой отличной от округлой формы частиц.

5.2.2 Размер частиц порошка должен быть в пределах от 0,5 мкм до 20 мкм. От всего объема порошка, частицы с размером от 4 мкм до 8 мкм должны занимать 50% (D50) от общего объема, с размером от 2 мкм до 4 мкм 10% (D10) от общего объема, и размером от 10 мкм до 20 мкм 90% (D90) от общего объема.

5.2.4 Порошок должен обладать высокой насыпной плотностью, не менее 50% от теоретической.

5.2.5 В порошке должны отсутствовать агломерации.

5.2.6 Частицы порошка должны быть плотными с отсутствием пор.

5.2.7 Порошок должен иметь минимальную вероятность взрывоопасности и токсичности.

5.2.8 Поверхность частиц порошка должна быть чистой.

### **5.3 Требования к связующему компоненту**

5.3.1 Связующий компонент обязан смачивать частицы металлического или керамического порошка образуя гомогенную систему, без каких либо включений, при этом он не должен вступать в химическую реакцию с металлическим или керамическим порошком.

5.3.2 Связующий компонент должен сохранять свои свойства в процессе литья под давлением.

5.3.3 Связующий компонент должен обладать термической стабильностью при смешивании и формовании.

5.3.4 Температура разложения связующего компонента должна быть ниже температуры спекания.

5.3.5 Связующий компонент должен полностью удаляться к моменту, когда порошок приобретает структурную прочность.

5.3.6 Вязкость связующего компонента должна быть менее 10 Па при температуре формования.

5.3.7 Связующий компонент должен иметь высокую устойчивость в составе «зеленой» детали.

## 6 Типы связующего компонента

6.1 Связующий компонент, применяемый в РИМ технологии можно разделить на несколько систем. В таблице 1 приведены основные системы связующих компонентов, применяемых в технологии РИМ.

Таблица 1 - Основные системы связующих компонентов, применяемых в технологии РИМ.

Связующее	Основные составляющие	Основа	Добавки
Термопластичные связующие	Парафин; микрористаллический воск; растительное и ореховое масло; ацетанилид, антипирен; полиэтиленгликоль (ПЭГ)	Полиэтилен (ПЭ); полипропилен (ПП); полистирол (ПС); полиамид (ПА); смеси: ПЭ-ВА, ПЭ-А, ПП-А, ПМБА-Э-ВА	Стеариновая и олеиновая кислота и их эфиры, эфиры фталевой кислоты
Полиацетатные связующие	Полиоксиметелен	Полиэтилен высокого давления; полиэтилен низкого давления	Стеариновая и олеиновая кислота и их эфиры
Застывающие связующие	Вода	Метил целлюлоза, агар	Глицерин, борная кислота

## 7 Методы контроля порошка

7.1 Химический состав для порошка нержавеющей стали определяют по следующим нормативным документам ГОСТ 28378, пробоотбор осуществляется по ГОСТ 23148, для порошков твердого сплава и керамики по ГОСТ 26876,

7.2 Размер частиц порошка определяют методом дифракции лазерного излучения по ГОСТ Р 8.777 или по ИСО 13320. В крайних случаях допускается метод сухого просеивания по ГОСТ 18318 на сетках по ГОСТ 6613 или методом микроскопического метода по ГОСТ 23402.

7.3 Форму частиц металлического порошка определяют по ГОСТ 25849.

7.4 Насыпную плотность порошков определяют по ГОСТ 19440.



7.4 Пористость частиц металлического или керамического порошка определяют методом замещения - кажущейся плотности, определение газовой пикнометрией ГОСТ Р 57844.

7.5 Отсутствие посторонних включений в порошке проверяют визуально, без применения увеличительных приборов в процессе отработки проб.

## **8 Методы контроля гранулята**

8.1 Внешний вид гранулята определяют визуально.

8.2 Определение показателя текучести расплава гранулята определяют по ГОСТ 11645.

8.3 Наличие пор в грануляте определяют по ГОСТ Р 57844.

8.4 Гомогенности и однородности гранулята определяют по ГОСТ 8.531-2002.

## **9 Упаковка, транспортирование и хранение**

9.1 Упаковка должна обеспечивать сохранность гранулята от загрязнений, механических повреждений и атмосферных воздействий при транспортировании и хранении.

9.2 Упаковка должна содержать материал только одной марки и одной партии. Масса брутто одного упаковочного места не должна превышать 50 кг.

9.3 Для транспортирования и хранения гранулята должны применяться прогрессивные виды тары, обеспечивающие сохранность изделий, предусмотренные стандартами и техническими условиями.

9.4 Транспортирование изделий проводят всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

9.5 Условия транспортирования и хранения изделий должны обеспечивать сохранность качества изделий, предохранять их от загрязнения, механических повреждений и деформации согласно требованиям ГОСТ 23170.

ГОСТ Р  
(проект, 1-я редакция)

УДК: 621.762.01      ОКС:      01.020, 01.110, 01.120, 77.160      ОКПД: 25.50.20

Ключевые слова: Литье под давлением, порошок, связующий компонент, РИМ технология, «зеленая» деталь, гранулят, размер частиц, текучесть, гомогенность.

---

АО ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко

Наименование организации

Руководитель разработки:

Зам.главного металлурга

А.С. Никиткин

Исполнитель:

Инженер-технолог I кат.

Инженер-технолог II кат.

Руководитель группы

В.В. Костенко,  
М.В. Малюков,  
Б.Ю. Белоножкин

Руководитель проекта

Инженер-технолог I кат

В.В. Костенко

СОИСПОЛНИТЕЛИ:

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»

Наименование организации

Руководитель разработки:

Научный руководитель  
лаборатории, д.т.н., профессор.

Б.И. Семенов

Исполнитель:

Аспирант

Аспирант

А.А. Куцбах

А.Н. Муранов

Руководитель проекта

Доцент

А.Б. Семенов