

ПОР 00545484-003-2026

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СОЛИКАМСКИЙ МАГНИЕВЫЙ ЗАВОД»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального
директора — исполнительный ди-
ректор АО «Росатом Недра»

В.С.Святецкий

« 19 » 01 2026 г.

**ПРОКАТ СОРТОВОЙ ИЗ ПРЕЦИЗИОННОГО СПЛАВА
ПРИМЕНЕНИЕ НА ОАО «СМЗ». ПОРЯДОК**

Порядок

ПОР 00545484-003-2026

Соликамск
2026

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН специалистами ОАО «Соликамский магниевый завод» (ОАО «СМЗ»).
2. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом ОАО «СМЗ» от «05» 02 2026 г.
№ 57
3. По построению, изложению и оформлению соответствует ГОСТ Р1.5-2012.

Содержание

1. Область применения.....	4
2. Нормативные ссылки.....	4
3. Сокращения.....	5
4. Общие положения.....	5
5. Порядок включения проката в Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешённого для применения в технологических процессах ОАО «СМЗ».	5
6. Применение проката сортового из прецизионного сплава в магниетермическом получении губчатого титана.....	7
Приложение А (Обязательное) Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешенного для применения на ОАО «СМЗ».....	8
Приложение Б (Справочное) Условия работы проката сортового из прецизионного сплава.....	9

ПРОКАТ СОРТОВОЙ ИЗ ПРЕЦИЗИОННОГО СПЛАВА

ПРИМЕНЕНИЕ НА ОАО «СМЗ»

ПОРЯДОК

1. Область применения

1.1 Настоящий документ (далее – Порядок) устанавливает порядок применения проката сортового из прецизионного сплава (проката), включенного в «Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешенного для применения в технологическом процессе производства губчатого титана на ОАО «СМЗ».

1.2 Настоящий документ распространяется на прокат сортовой из круга диаметром 9 мм, марки 9-Х20Н80-Н, изготовленный из прецизионного сплава Х20Н80-Н в виде нагревателей, входящих в состав печей СШО-7 и СШВ-7, используемых в производстве губчатого титана магнитоиндукционным способом.

1.3 Настоящий порядок распространяется на процесс магнитоиндукционного получения губчатого титана в аппаратах восстановления и вакуумной сепарации с цикловой производительностью 7 т губчатого титана, проводимый в электропечах СШО-7 и СШВ-7 имеющих нагреватели из проката.

2. Нормативные ссылки

В настоящем ПОР использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р1.5-2012	Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
ГОСТ 10994-74	Сплавы прецизионные. Марки.
ГОСТ 12766.4-90	Прокат сортовой из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Технические условия.
50831 ТУ	Печь СШО-7. Технические условия.
00201000.34 4232.019.7932 ТУ-2007	Печь СШВ-7. Технические условия.

3. Сокращения

ОАО «СМЗ» – открытое акционерное общество «Соликамский магниевый завод».

АО «РИТМ» – акционерное общество «Региональный научно-исследовательский и проектный институт титана и магния»

Аппараты и печи цикловой производительностью 7 т губчатого титана:

АВ-7 – аппарат восстановления

АВС-7 – аппарат вакуумной сепарации

СШО-7 – электропечь сопротивления шахтная открытая

СШВ-7 – электропечь сопротивления шахтная вакуумная

4. Общие положения

4.1. В настоящем документе приведен порядок применения проката, приведенного в перечне проката сортового из прецизионного сплава, разрешённого для применения в технологических процессах ОАО «СМЗ».

4.2. Применяемый в технологических процессах ОАО «СМЗ» прокат должен соответствовать следующим критериям:

- должен быть включён в «Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешенного для применения в технологических процессах ОАО «СМЗ» (Приложение А);
- должен пройти входной контроль на соответствие характеристик требованиям, приведённым в таблицах 1 и 2, раздел 6;
- должен пройти промышленные испытания.

5. Порядок включения проката в Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешённого для применения в технологических процессах ОАО «СМЗ»

5.1 Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешённого к применению в технологических процессах ОАО «СМЗ» (далее – Перечень) разрабатывается АО «РИТМ» совместно с ОАО «СМЗ» и утверждается Генеральным директором ОАО «СМЗ».

Перечень пересматривается по мере накопления информации (появление новых марок проката или прецизионного сплава, изменение наименования сортового проката из прецизионного сплава и фирм производителей, появление новых производителей), но не чаще, чем один раз в два года.

5.2 Обязательными условиями для включения определенной марки проката сортового из прецизионного сплава в Перечень являются:

- положительное заключение АО «РИТМ» о проведении входного контроля на соответствие характеристик требованиям нормативной документации;

- положительное заключение ОАО «СМЗ» о результатах промышленных испытаний.

5.3 Порядок включения проката сортового из прецизионного сплава в Перечень:

Фирма-производитель проката или официальный представитель (далее – Инициатор) направляет в адрес ОАО «СМЗ» (smw@smw.ru) официальную заявку в произвольной форме на включение проката в Перечень с приложением описания марки проката или прецизионного сплава и основных его характеристик согласно таблице 1, раздела 6 Порядка.

5.3.1 ОАО «СМЗ» по результатам рассмотрения заявки в течение 3 (трех) рабочих дней направляет информацию в АО «РИТМ».

5.3.2 АО «РИТМ» в течение 2 (двух) недель рассматривает заявку и информирует ОАО «СМЗ» о необходимости проведения входного контроля, промышленных испытаний, либо об отказе.

5.3.3 АО «РИТМ» и ОАО «СМЗ» в течение месяца, после получения опытной партии и оформления договорных отношений с Инициатором, выполняют входной контроль на соответствие требованиям, согласно таблицы 1, раздела 6 Порядка. При получении положительного результата входного контроля – проводят промышленные испытания нагревателей из проката в печах СШО-7 и СШВ-7 в течение межремонтного пробега между капитальными ремонтами печей. В случае необходимости, по требованию ОАО «СМЗ», Инициатор организывает посещение завода по производству проката для представителей ОАО «СМЗ» и АО «РИТМ».

5.3.4 В случае соответствия полученных результатов критериям, изложенным в п. 5.2, данная марка проката включается в Перечень при очередном пересмотре документа. До момента включения в Перечень данная марка может использоваться в ОАО «СМЗ» на основании информационного письма АО «РИТМ» с приложением заключения.

5.3.5 Для тех марок проката, которые уже включены в перечень, повторная экспертиза АО «РИТМ» при пересмотре Перечня не требуется.

5.4 Основания для отказа о включении марки проката в Перечень:

- несоответствие характеристик, содержащихся в техническом описании проката техническим требованиям нормативной документации и потребностям ОАО «СМЗ»;
- несоответствие результатов входного контроля техническому описанию или требованиям нормативной документации;
- отрицательные результаты промышленных испытаний.

5.5 Критерии исключения марки проката из Перечня:

- подтвержденные документально негативные отзывы о работе данной марки проката;
- изменение требований, вызванное изменением технологического процесса;
- прекращение производства.

6. Применение проката сортового из прецизионного сплава в производстве губчатого титана магнитотермическим способом

На ОАО «СМЗ» в конструкции печей СШО-7 и СШВ-7 применяют нагреватели (черт. 7932-0-0-1) изготовленные из проката сортового в виде круга диаметром 9 мм из хромоникелевого прецизионного сплава Х20Н80-Н ГОСТ 10994-74 (нихром), обозначение: круг 9-Х20Н80-Н ГОСТ 12766.4-90.

Прокат должен отвечать требованиям нормативных документов и требованиям к основным параметрам и характеристикам, приведённым в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к основным параметрам и характеристикам проката сортового из прецизионного сплава

№ п/п	Наименование показателя	Значение/описание
1	Предельная рабочая температура нагревательных элементов промышленных электропечей, °С (ГОСТ 12766.4-90)	1200
2	Электрическое сопротивление 1 м сортового проката диаметром 9 мм, Ом (ГОСТ 12766.4-90)	0,0163–0,0207
3	Относительное удлинение δ_{100} , %, не менее	40

Форма и геометрические параметры сортового проката должны соответствовать установленным заказчиком в рабочих чертежах размерам, допускам и техническим требованиям на эти изделия.

Химический состав прецизионного сплава Х20Н80-Н должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав сплава Х20Н80-Н по ГОСТ 10994-74

Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Углерод, не более	0,06	Никель	Остальное
Кремний	1,0–1,5	Титан, не более	0,20
Марганец, не более	0,6	Алюминий, не более	0,20
Сера, не более	0,015	Железо, не более	1,0
Фосфор, не более	0,020	Цирконий	0,2–0,5
Хром	20,0–23,0		

Приложение А (Обязательное)**Перечень проката сортового из прецизионного сплава, разрешенного для применения на ОАО «СМЗ»**

Фирма производитель	АО НПО «Магнетон»
Марка сортового проката	Круг 9-Х20Н80-Н ГОСТ 12766.4-90
Относительное удлинение δ_{100}	Не менее 40 %
Марка прецизи- онного сплава	Х20Н80-Н ГОСТ 10994-74
Наименование изделий	Нагреватель, чертёж № 7932-0-0-1

Приложение Б (Справочное)

Условия работы проката сортового из прецизионного сплава

Процесс восстановления проводят под избыточным давлением аргона в герметичных аппаратах и при температуре $700\div 900^{\circ}\text{C}$. Для проведения процесса восстановления аппарат устанавливают в шахтную печь СШО-7 имеющую электрический обогрев. По всей высоте шахты печи СШО-7 на внутренней поверхности футеровки при помощи штырей установлены 12 нагревателей, образующие 4 зоны нагрева печи. Общая потребляемая электрическая мощность всех 4-х зон нагрева равна 564 кВт (141 кВт на каждую зону). Каждый нагреватель изготовлен из проката сортового типа круг диаметром 9 мм из прецизионного сплава Х20Н80-Н (относительное удлинение δ_{100} не менее 40 %). Прокат изгибают витками, нагреватель состоит из 110 витков. 1 виток состоит из 2-х прямых частей с полукруглыми переходами между ними. Витки изогнуты полукруглыми частями наружу для того, чтобы минимизировать контактную длину с футеровкой печи. Длина развёрнутой детали (нагревателя) равна 58,5 м. Процесс восстановления проводят в печи СШО-7 циклами. В ходе процесса через нагреватели каждой зоны пропускают переменный электрический ток напряжением 380 В. Организовано двухпозиционное регулирование температуры стенки аппарата, при котором заданная температура по зонам поддерживается включением и отключением нагревателей печи. В шахте печи СШО-7 воздушная среда с парами хлористого водорода. 1 печной цикл СШО-7 в среднем за 2024 г. составил 119 ч, 48 минут.

После процесса восстановления следует процесс вакуумной сепарации. В ходе процесса реторту-реактор АВС-7 нагревают в электрической печи СШВ-7 до температуры $980\div 1020^{\circ}\text{C}$, во внутреннем объёме аппарата создают вакуум, поддерживая абсолютное давление не более 133,3 Па. В шахте печи для предотвращения деформации реторты создают контрвакуум. В ходе процесса поддерживают перепад вакуумметрического давления печь-реторта 5,3-13,3 кПа. Конструкция нагревателя, электрическая мощность, количество зон и нагревателей в зоне печи СШВ-7, устройство и способ крепления нагревателей в шахте печи – такие же как в печи СШО-7. В печи СШВ-7 применён ПИД-закон регулирования температурой зон. 1 печной цикл СШВ-7 в среднем за 2024 г. составил 117 ч, 2 минуты.

Лист визирования

ПОР 545485- 003-2026 «Прокат сортовой из прецизионного сплава.
Применение на ОАО «СМЗ». Порядок.

Первый заместитель генерального ди-
ректора - главный инженер ОАО
«СМЗ»



В. А. Киселев
«*19*» *01* 20*26* г.

Генеральный директор АО «РИТМ»




И. А. Каримов
«*19*» *07* 20*26* г.


Лист согласования

ПОР «Прокат сортовой из прецизионного сплава».
Применение на ОАО «СМЗ». Порядок.

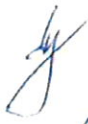
Заместитель главного инженера-
начальник ПТО ОАО «СМЗ»


А.Ю. Дернов
« 16 » 01 20 26 г.


Директор по закупкам и материаль-
но-техническому обеспечению


Е.Г. Ракитина
« 18 » 01 20 26 г.


Заместитель генерального директора
АО «РИТМ»


В. Н. Нечаев
« 16 » 01 20 26 г.

Главный спец. ДОВО
АО «Росатом Нефть»


В.Н. Трифоновский
18.01.2026г.

Начальник ДОВО
АО «Росатом Нефть»


А.А. Миховский

