

Техническая спецификация
Сплав 718 для изготовления blankets

Настоящая спецификация относится к поставке стержней, прутков и поволоков для элементов blankets из дисперсионно упрочненного никелевого сплава 718 (UNS N07718, ранее Grade 718, другое наименование – Inconel 718).

Содержание

1	Область применения	3
2	Документы для ссылок	3
	2.1 Нормы и правила ASME 2010 г.:	3
	2.2 Стандарты ASTM:	3
	2.3 Стандарт EN:	4
3	Определения, изготовление, термическая обработка и условия поставки	4
	3.1 Определения	4
	3.2 Изготовление, термическая обработка и требования по поставке	4
4	Химический состав	5
5	Требования по размеру зерна, микроструктуре и включениям	5
6	Механические свойства	6
	6.1 Требования по прочности на растяжение и твердости	6
	6.2 Требования по долговечной прочности	6
7	Размеры и допустимые изменения	6
8	Качество выполнения работ, отделка, внешний вид, число испытаний, подготовка образцов и методы испытаний	7
9	Неразрушающий контроль	7
	9.1 Визуальный контроль	7
	9.2 Контроль проникающей жидкостью	7
	9.3 Ультразвуковой контроль	7
10	Приемка	7
11	Общая информация о необходимых испытаниях и их периодичность	7
12	Документация	8
13	Упаковка и маркировка	8
14	Требования по обеспечению качества	9

1 Область применения

Настоящая спецификация относится к поставке стержней, прутков и поковок для элементов blankets из дисперсно-твердеющего никелевого сплава 718 (UNS N07718, прежнее наименование: марка 718), известного также как Inconel 718.

Настоящая спецификация разработана на основе стандарта B637 – (06)2011 Американского общества по испытаниям материалов (ASTM) и включает в себя дополнительные требования.

Применяемая терминология и определения соответствуют стандарту ASTM B637 – 06(2001).

Объем закупки стержней/прутков определяется соответствующей Национальной организацией (НО) с учетом непредвиденных обстоятельств, вызванных неожиданно возникшими сложностями, повторным изготовлением отбракованных изделий и ремонтом деталей недостаточного качества.

Поставка включает в себя следующие виды деятельности:

- a) Изготовление полного количества стержней или прутков;
- b) Организация качества при выполнении работ. Разработка всех процедур, необходимых для этапов изготовления, контроля (включая анализы), упаковки, хранения и доставки.
- c) Проведение всех необходимых инспекций и испытаний во время и после изготовления, предусматриваемых настоящими техническими условиями.
- d) Хранение, упаковка и доставка.

2 Документы для ссылок

Делаются ссылки на следующие нормы и правила и стандарты (используются последние редакции стандартов):

2.1 Нормы и правила ASME 2010 г.:

Раздел V, статья 5 Методы ультразвукового контроля материалов и изготовление

Раздел V, статья 6 Контроль проникающей жидкостью

Раздел V, статья 9 Визуальный контроль

2.2 Стандарты ASTM:

B637 – 06(2011) Типовая спецификация на прутки, поковки и кованые заготовки из дисперсионно упрочненного никелевого сплава для работы в условиях высокой температуры.

A1014/A1014M Типовая спецификация на дисперсионно упрочненный материал для изготовления болтов (UNS N07718) для работы в условиях высокой температуры.

А также все соответствующие стандарты, на которые делаются ссылки в стандартах ASTM B637 и A1014/A1014M.

Другие стандарты:

E112 – 10	Типовые методы испытаний для определения среднего размера зерна
E21 – 09	Типовые методы испытания металлических материалов на растяжение при повышенной температуре
E10 – 10	Типовые методы испытания металлических материалов на твердость по Бринеллю
E45 – 10	Типовые методики определения содержания включений в стали

2.3 Стандарт EN:

EN 10204:2004 Металлические изделия: Тип документов по проведению контроля

Могут использоваться другие равноценные национальные или международные стандарты и нормы и правила при наличии соответствующего письменного согласия Организации ИТЭР (ОИ) и после подтверждения выполнения всех предписанных требований.

3 Определения, изготовление, термическая обработка и условия поставки

3.1 Определения

Плавка – единичный акт плавления материала, используемого для отливки одного или нескольких слитков.

Слиток после переплава – слиток, полученный методом вакуумно-дугового переплава или электрошлакового переплава.

Определение партии для анализа и других испытаний изделия дано в стандарте ASTM B637. Одна партия состоит не более чем из 500 кг материала из одного того же слитка после переплава, изготовленного в том же размере и при тех же условиях обработки (отпуск).

3.2 Изготовление, термическая обработка и требования по поставке

Технология плавки: сплав должен быть получен многократной плавкой в печи с расходуемым электродом за один цикл переплава или индукционной плавкой в вакууме. Если переплав в печи с расходуемым переплавом выполняется не в вакууме, используют электроды, полученные методом индукционной плавки в вакууме. Для получения требуемых свойств, указанных в настоящей спецификации, сплав подвергается рафинированию с использованием методов вакуумно-дугового переплава и электрошлакового переплава.

Стержни, прутки и поковки поставляются в следующем состоянии:

- Состояние после термообработки на твердый раствор, позволяющее выполнить последующее упрочнение старением.

Метод термической обработки указывается в заявке на закупку.

Материал, который будет использоваться для аттестации по настоящей спецификации, должен быть в состоянии после термообработки на твердый раствор и дисперсионного твердения.

Термообработка (по стандарту ASTM B637):

- Рекомендуемые условия термообработки на твердый раствор: 924 – 1010°C, минимальная выдержка 30 мин., охлаждение со скоростью, эквивалентной скорости охлаждения на воздухе, или быстрее
- Условия дисперсионного упрочнения: выдержка при 718 ± 14°C в течение 8 ч, охлаждение в печи до 621 ± 14°C, выдержка до истечения полных 18 часов дисперсионного упрочнения, воздушное охлаждение.

4 Химический состав

Материал должен соответствовать требованиям к химическому составу из таблицы 1 (измерения выполняются по стандарту ASTM 1473).

Для химического анализа отбирается один образец от слитка после переплава. Допустимые изменения состава при анализе изделия относительно указанных требований к химическому составу из таблицы 1 определены в стандарте ASTM B880.

Таблица 1 Требования к химическому составу

Элемент	Содержание, вес. %
C	0.08 макс.
Mn	0.35 макс.
Si	0.35 макс.
P	0.015 макс.
S	0.015 макс.
Cr	17.0 – 21.0
Mo	2.80 – 3.30
Nb + Ta	4.75 – 5.50
Ti	0.65 – 1.15
Al	0.20 – 0.80
B	0.006 макс.
Fe	Остаток*
Cu	0.30 макс.
Ni	50.0 – 55.0
Co #	0.20 макс.
Ta #	0.05 макс.

* Содержание элемента определяется арифметически по разнице.

Требования по радиационной защите.

5 Требования по размеру зерна, микроструктуре и включениям

Микроструктура не должна иметь пор, белых пятен и фаз Лавеса.

Средний размер зерна определяется по стандарту ASTM E112 и должен соответствовать № 5 по стандарту ASTM или менее. Средний размер зерна должен быть однородным в интервале ± 1 эквивалентного размера зерна относительно истинного среднего значения.

Количество и характер включений на партию определяются методом D из стандарта ASTM E45.

- Микровключения (неустраняемые включения, выявляемые методами микроскопического исследования): применим метод D. Показатель уровня загрязненности должен быть не более 2 для типов A, B, C и D.

- Не допускаются макровключения (экзогенные включения от захваченного шлака или огнеупоров).

6 Механические свойства

6.1 Требования по прочности на растяжение и твердости

Материал в состоянии после термообработки на твердый раствор с последующим дисперсионным упрочнением (раздел 3) должен соответствовать требованиям по прочности на растяжение из таблицы 2. Испытания проводятся методами из стандарта ASTM E8 при комнатной температуре и из стандарта ASTM E21 при температуре 250°C. Испытания на твердость проводятся в соответствии со стандартом ASTM E10.

Число испытаний: два испытания на растяжение на партию при температуре окружающей среды и повышенной температуре, одно испытание на твердость при комнатной температуре.

Таблица 2 Требования по прочности на растяжение и твердости

Температура, °C	Предел прочности на растяжение, МПа	Предел текучести, 0,2%, мин. МПа	Удлинение в 50 мм или 4 x Диаметр, мин., %	Относительное сужение, мин., %	Твердость по Бринеллю
20	1275	1034	12	15	331 мин. 444 мин.
250	1156	946	-*	-*	-

* Данные предоставляются для информации.

6.2 Требования к длительной прочности

Материал в состоянии после термообработки на твердый раствор с последующим дисперсионным упрочнением (раздел 3) должен соответствовать требованиям по длительной прочности из таблицы 3. Метод испытаний в соответствии со стандартом ASTM E139.

Таблица 3 Требования к длительной прочности

Температура испытания, °C	Напряжение, МПа	Минимальная выдержка, ч	Относительное удлинение на 50 мм или 4 x, мин., %
649	690	23	5

Поставщик должен подтвердить, что материал будет полностью соответствовать требованиям по свойствам после полной термообработки в соответствии с таблицей 2.

Число испытаний – одно на партию.

7 Размеры и допустимые изменения

Материал должен соответствовать размерам и разрешенным допускам, указанным в Спецификации ASTM B63, либо в заказе на поставку.

8 Качество выполнения работ, отделка, внешний вид, число испытаний, подготовка образцов и методы испытаний

Качество выполнения работ, окончательная отделка, внешний вид, число испытаний, подготовка образцов и методы проведения испытаний должны быть в соответствии с разделами 8, 9, 10, 11 и 12 Типовой спецификации ASTM B637.

9 Неразрушающий контроль

9.1 Визуальный контроль

Контроль всех внешних поверхностей производится визуально по стандарту ASTM (раздел V, статья 9). Поверхности должны быть плоским и однородными и не должны иметь морщин, выпуклостей, газовых раковин, разрывов, трещин и включений.

9.2 Контроль проникающей жидкостью

Контроль всех внешних поверхностей производится визуально по стандарту ASTM (раздел V, статья 9). Поверхности должны быть плоскими и однородными и не должны иметь морщин, выпуклостей, газовых раковин, разрывов, трещин и включений.

9.3 Ультразвуковой контроль

Должен быть предусмотрен 100% ультразвуковой контроль каждого изделия независимо от размера по стандарту ASME (раздел V, статья 5).
Порядок проведения контроля и нормы приемки должны быть в соответствии со стандартом ASME (раздел III) NB-2542 (для изделия, предназначенного для изготовления прутков) и NG-2580 (для изготовления болтов).

10 Приемка

Покупателю должны быть предоставлены отчеты об испытаниях материала, а также акт проведения контроля типа 3.1 по стандарту EN 10204:2004. Материал и аттестация должны соответствовать настоящей спецификации. Материал не подлежит приемке в случае несоответствия настоящей спецификации.

11 Общая информация о необходимых испытаниях и их периодичность

Таблица 4 Периодичность испытаний

Испытание	Периодичность испытания	Замечания
Химический состав	1 испытание на слиток после переплава 1 испытание на партию	
Размер зерна, включения и микрография	1 испытание на партию	Образцы, взятые близко к образцам для механических испытаний
Свойства прочности на растяжение	2 испытания на партию	2 образца: 2 температуры испытаний
Твердость	1 испытание на партию	-
Испытание на долговечную прочность	1 испытание на партию	-
Проверка размеров	По каждому	В соответствии с

	стержню/прутку	закупочным чертежом
Визуальный контроль	По каждому стержню/прутку	-
Контроль проникающей жидкостью	По каждому стержню/прутку	-
Ультразвуковой контроль	По каждому стержню/прутку	-

12 Документация

Поставщиком должен быть представлен акт проведения контроля типа 3.1 по стандарту EN 10204:2004 с включением в него как минимум следующего:

- Обозначение и маркировка материала
- Метод плавки
- Номер плавки/номер слитка переплава
- Информация о Поставщике
- Номер заказа
- Результаты химического анализа
- Данные термообработки
- Данные об исследовании микроструктуры, включениях и размере зерна
- Результаты испытаний на механические свойства (прочность на растяжение, твердость и долговечная прочность)
- Результаты неразрушающего контроля
- Результаты размерного контроля
- Сведения об упаковке

Все документы должны быть на английском языке, а все единицы измерения указываются в метрической системе СИ. Каждый документ представляется в электронном виде в формате PDF.

13 Упаковка и маркировка

Упаковка, маркировка и загрузка оборудования должны соответствовать Методике A700. На изделия либо на пакеты или коробки пригодным для этого способом должна быть нанесена хорошо читаемая маркировка, позволяющая определять плавку, марку и происхождение поставки.

- Название или эмблема предприятия-изготовителя
- Имя покупателя
- Марка материала
- Номер заказа
- Номер спецификации
- Номер плавки (основная плавка и номер слитка переплава)
- Условия термообработки
- Размеры: диаметр и длина, общий вес, тип отделки
- Номер изделия или уникальный идентификационный номер, связанный с информацией о картине изменения качества изделия во времени.

Поставщиком должно быть обеспечено соответствие товарных партий нормативным требованиям применительно к транспортировке и стране назначения.

14 Требования по обеспечению качества

Служба контроля качества должна быть организована в соответствии с требованиями, представленными в Приложении А Соглашения о поставке.

По каждой партии предоставляется план изготовления и контроля с требованиями по подготовке и реализации плана изготовления и контроля (22MDZD).