

ОАО ПОБЕДИТ

БОЛЕЕ 60 ЛЕТ НА РЫНКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



КАТАЛОГ

ТЯЖЕЛЫЕ СПЛАВЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Предисловие.....	3 стр.
2	Заготовки тяжелого сплава ВНЖ 90	7 стр.
3	Заготовки тяжелого сплава ВНЖ 95	9 стр.
4	Заготовки тяжелого сплава ВНЖ 97	11 стр.
5	Заготовки тяжелого сплава ВНЖ 7-3	12 стр.
6	Заготовки тяжелого сплава ВНМ 3-2	14 стр.
7	Заготовки тяжелого сплава ВНМ 5-3Т	16 стр.
8	Заготовки тяжелого сплава ВМ	18 стр.
9	Заготовки тяжелого сплава ВД 20	19 стр.
10	Дробь охотничья, спортивная и картечь из тяжелого сплава ВНЖ20-10	20 стр.
11	Заготовки электродов для электроэрозионной обработки твердосплавных изделий	23 стр.



ПРОИЗВОДСТВО ТЯЖЕЛЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ВОЛЬФРАМА

ОАО «Победит» выпускает широкую номенклатуру тяжелых сплавов на основе вольфрама или просто тяжелых вольфрамовых сплавов (ВТС),

Тяжелые сплавы получают только методом порошковой металлургии. Методы литья не могут быть применены в связи с большой разницей температур плавления и плотности используемых в сплаве металлов.

Вольфрам, содержание которого в тяжелых сплавах варьируется в пределах от 76% до 97%, является самым тугоплавким металлом из известных человечеству (температура плавления 3410°C). Он имеет очень высокую плотность и твердость, одну из самых высоких среди металлов. В то же время, вольфрам является довольно хрупким материалом, что делает его обработку затруднительной и не позволяет получать изделия сложной формы.

Для снижения твердости, придания пластичности и обрабатываемости, придания прочностных характеристик в сплав вводятся металлы группы железа: никель, железо, кобальт. Для повышения электро- и теплопроводности, а также придания диамагнитных свойств, в сплав вводится медь.

Тяжелые сплавы являются композитным материалом, представленные двухфазной структурой из зерен вольфрама округлой формы (γ – фазу распределенной в матрице (связке), представляющей собой твердый раствор вольфрама в Ni-Fe или Ni-Cu сплошной матрице (α фаза).

Получают тяжелые сплавы из смесей порошков вольфрама, никеля, железа или меди, взятых в соответствующих пропорциях, Из смеси прессуются заготовки, которые спекаются в защитной атмосфере в присутствии жидкой фазы при 1350-1500°C, В присутствии жидкой фазы происходит частичное растворение вольфрама в жидкой фазе, перенос вольфрама и рекристаллизация частиц вольфрама с образованием почти сферических частиц, в десятки раз превосходящих по размеру частиц исходного порошка вольфрама. Последующая термическая обработка в вакууме позволяет улучшить механические свойства тяжелых сплавов.

Получение тяжелых сплавов с матрицей из чистой меди отличается от систем W-Ni-Fe и W-Ni-Cu в силу практической нерастворимости вольфрама в чистой меди. В этом случае сплав получают пропиткой пористого вольфрамового каркаса расплавленной медью, и основано на затекании в поры жидкой меди под действием капиллярных сил. Пористый каркас из вольфрама получают прессованием и спеканием вольфрамового порошка соответствующего гранулометрического состава.



Тяжелые сплавы пластичны, легко обрабатываются резанием и давлением. Их физико-механические свойства зависят от количества и размеров вольфрамовых зерен (γ - фаза), отношения Ni : Fe или Ni : Cu в связке (α - фаза), легирующих добавок и условий получения.

Сплавы W-Ni-Cu, W-Cu (ВНМ, ВМ) менее прочны, чем W-Ni-Fe (ВНЖ), но обладают более высокой тепло- и электропроводностью, диамагнитны.

Плотность тяжелых сплавов варьируется от 13,0 до 18,0 г/см³.

Твердость сплавов марок ВНЖ находится в пределах 20-30 HRC, а марок ВНМ – 24-30 HRC.

Механо-термическая обработка сплавов ВНЖ (обжатие с последующим отжигом) увеличивает твердость до 36-42 HRC.

Сплавы имеют невысокий коэффициент термического расширения $(4,0-5,5) \times 10^{-6}$.

Предел прочности на растяжение варьируется в интервале от 530 до 1200 МПа.

Относительное удлинение от 0,3% до 30%.

Сплавы марки ВМ имеют высокую электро- и теплопроводность, достигающие 50% электро- и теплопроводности меди.

Наибольшую популярность у потребителей имеют выпускаемые ОАО «Победит» марки сплавов:

Наименование	Содержание Ni, %	Содержание Fe, %	Содержание Cu, %
ВНЖ 7-3	7,0	3,0	-
ВНЖ-95	3,5	2,0	-
ВНЖ-90	2,5	0,5	-
ВНМ 5-3	5,0	-	3,0
ВНМ 3-2	3,0	-	2,0
ВД 20	2,0	-	18,0
ВМ (5-20)	-	-	5-20
ВМ (20-30)	-	-	20-30

Благоприятное сочетание ценных свойств тяжелых сплавов определяет их широкий диапазон применения.

Тяжелые сплавы используются для экранов, защищающих от проникающей радиации более эффективно, чем свинцовые. При плотности тяжелого сплава 16,5 г/см³ коэффициент поглощения γ -излучения в 1,5 раза выше, чем у свинца. Поэтому из тяжелых сплавов изготавливают контейнеры для радиоактивных изотопов, щели и коллиматоры для гамма-дефектоскопов.



Ввиду высокой плотности тяжелые сплавы используются для изготовления маховиков, противовесов, виброгасителей, балансиров, регуляторов центрифуг, роторов гироскопов, гироскопов, противовесов элеронов самолетов и т. д. Высокая плотность сплавов используется при изготовлении кинетических поражающих элементов при производстве боеприпасов.

Высокая проводимость и устойчивость к электроискровой эрозии сплавов ВМ, ВМ используется при изготовлении штампов для электровысадочных процессов, электродов контактной сварки и электроэрозионной обработки, контактов высоковольтных выключателей, работающих в особо тяжелых условиях.

В электронной технике данные сплавы используют для изготовления термокомпенсаторов.

Изделия из тяжелых сплавов и продукты их переработки безвредны для здоровья и экологически безопасны.

Научно-техническое подразделение ОАО «Победит» ведет постоянные работы по совершенствованию технологии производства тяжелых сплавов. В случае необходимости, может быть проведена доработка состава и технологии производства определенных видов изделий по требованию заказчика с целью наиболее полного удовлетворения пожеланий потребителя по физико-механическим свойствам спеченных материалов. Работы проводятся в форме НИР, ОКР изготовления опытных партий, проведения испытаний изделий у заказчика.



Ниже приводятся основные параметры выпускаемых сплавов марок ВНЖ, ВНМ и ВМ общепромышленного применения:

Наименование компонента	Тип сплава								
	W-Ni-Fe			W-Ni-Cu			W-Cu		
	содержание, %								
W	70	90	95	97	92	95	80	95-80	80-70
Ni	20	7	3,5	2	5	3	2	-	-
Fe	10	3	1,5	1	-	-	-	-	-
Cu	-	-	-	-	3	2	18	5-20	20-30
Технические характеристики									
Плотность, г/см ³	13,07	16,8	17,6	18,0	17,0	17,9	15,0	14,5	12,0
Прочность на разрыв МПа, кгс/мм ² /	686	882	900	900	583	650	-	583	390
	70	90	92	92	60	69	69	60	40
Относительное удлинение, %	3,1	18,0	7,0	5,0	2,1	1,0	3,0	2,5	4,5
Твердость, НРС НВ	30	29	27	28	24	27	-	23	20
	-	-	-	-	-	-	210	-	-
Коэффициент теплового расширения, $1 \times 10^{-6}/\text{K}$	-	4,62	4,60	4,50	5,60	-	5,60	4,40	5,60
Электрическая проводимость, % проводимости чистой меди	-	10	13	17	17	-	19	42	45
Теплопроводность, Вт/(мК)	-	80	93	95	120	-	110	198	235

Примечание:

Представленные в таблице величины являются типовыми, справочными и не подлежат использованию в технических условиях в полном объеме.



ЗАГОТОВКИ ИЗ ТЯЖЕЛОГО СПЛАВА ВНЖ 90
ТУ 1967-013-00196150-2013

1. Настоящие технические условия распространяются на заготовки различных форм из сплава марки ВНЖ-90, предназначенные для промышленного применения

Форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров, стрела прогиба и масса заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

На поверхности заготовок не допускаются трещины, раковины и расслоения.

2. Химический состав ВНЖ 90:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	6,8 – 7,4
Железо	2,8 – 3,4
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.

3. Физико-механические свойства:

Наименование параметра	Норма
Плотность, г/см ³ , не менее	16,8
Твердость, НРС, не менее	29,0
Относительное удлинение при растяжении, %, не менее	20,0
Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм ²), не менее	882,0 (90,0)
Предел текучести при сжатии, МПа (кгс/мм ²), не менее	890,0 (91,0)

Примечание:

Предел текучести при сжатии определяется факультативно по ГОСТ25.503 на трех образцах, отобранных от заготовок по ГОСТ 7564



4. Степень пористости заготовок:

Размеры пор, мкм	Количество пор на площади шлифа, шт./см ²
до 60 включительно	не регламентируются
от 61 до 100	не более 10
от 101 до 200	не более 3
от 201 до 250	не более 1
свыше 250	не допускается



ЗАГОТОВКИ ИЗ ТЯЖЕЛОГО СПЛАВА ВНЖ 95
ТУ 48-19-84-81, ТУ 1967-012-00196150-2013.

1. ТУ 48-19-84-81 распространяются на заготовки колец из сплава марки ВНЖ 95, предназначенные для специальных изделий.

ТУ 1967-012-00196150-2013 распространяются на заготовки из сплава ВНЖ 95, предназначенные для промышленного применения.

По ТУ 48-19-84-81 форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров на заготовки колец по должны соответствовать, мм:

Форма заготовки	Диаметр				Высота	
	наружный		внутренний		номинал	Предельное отклонение
	номинал	предельное отклонение	номинал	предельное отклонение		
Кольцо	90	±1	21	±1	25	±0,5

Примечания:

1 Ориентировочная масса кольца – 2,75 кг.;

2 Заготовки поставляются обточенными.

По ТУ 1967-012-00196150-2013 форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров, стрела прогиба и масса заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

На поверхности заготовок не допускаются трещины, раковины и расслоения.

2. Химический состав ВНЖ 95:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	3,2 – 3,7
Железо	1,5 – 2,0
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.



3. Физико-механические свойства:

Наименование параметра	ТУ 48-19-84-81	ТУ 1967-012-00196150-2013
Плотность, г/см ³ , не менее	17,6	17,6
Относительное удлинение при растяжении, %, не менее	5,0	5,2
Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм ²), не менее	800,0 (80,0)	900,00(92,0)
Твердость, HRC. Не менее	-	29,0
Разноплотность в пределах одной заготовки, г/см ³ , не более	0,3	-

4. Пористость и количество посторонних включений в заготовках не должны превышать норм:

Размеры пор и посторонних включений, мкм	Количество пор на площади шлифа, шт./см ²	
	ТУ 48-19-84-81	ТУ 1967-012-00196150-2013
до 60 включительно	не регламентируются	не регламентируются
от 61 до 100	не более 75	не более 10
от 101 до 200	не более 6	не более 3
от 201 до 250	не более 1	не более 1
свыше 250	не допускается	не допускается



ЗАГОТОВКИ ТЯЖЕЛОГО СПЛАВА ВНЖ 97
ТУ 1967-558-00196150-00

1. Настоящие технические условия распространяются на заготовки из сплава марки ВНЖ-90 в виде контактов, предназначенных для использования в распределителях зажигания автомобиля и других целей.

Форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров, масса заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

На поверхности заготовок не допускаются трещины, раковины, расслоения, выкрашивания, вмятины и налипания.

Шероховатость поверхности должна соответствовать согласованному образцу-эталону.

2. Химический состав ВНЖ 97:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	2,4 – 3,5
Железо	1,0
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.

3. Физико-механические свойства:

Наименование параметра	Норма
Плотность, г/см ³ , не менее	18,0
Твердость, HRC, не менее	22,0

Примечание:

Плотность определяется факультативно для набора статистических данных и не является браковочным признаком.



ЗАГОТОВКИ ИЗ ТЯЖЕЛОГО СПЛАВА ВНЖ 7-3
ТУ 48-19-54-91, ТУ 48-19-28-82

1. ТУ 48-19-54-91 распространяются на изделия сплава марки ВНЖ 7-3 различных форм массой до 100 г, применяемые для специальных целей.

ТУ 48-19-28-82 распространяются на заготовки из тяжелого сплава марки ВНЖ 7-3 массой не более 2 кг, предназначенные для использования в приборостроении.

Форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

Разрешается отклонение от геометрической формы в пределах допускаемых отклонений от размеров. Сколы, выкрашивания и налипания, не превышающие предельных допускаемых отклонений от размеров, браковочным признаком не являются.

2. Химический состав ВНЖ 7-3:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	6,8 – 7,4
Железо	2,8 – 3,4
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.

3. Физико-механические свойства:

Наименование параметров	Норма	
	ТУ 48-19-54-91	ТУ 48-19-28-82
Плотность	16,50– 17,35	16,60- 17,10
Временное сопротивление разрыву, кг./мм ² , не менее	70	70
Относительное удлинение при растяжении, % не менее	3	3
Твердость, HR c	20 - 30	20 - 30
Разноплотность в пределах одной заготовки цилиндрической формы г./см ³ , не более	-	0,7



4. Пористость и количество посторонних включений в изделиях не должны превышать норм:

Размеры пор и посторонних включений, мкм	Количество пор и посторонних включений на площади шлифа, шт./см ²
до 60 включительно	не регламентируются
от 61 до 100	80
от 101 до 200	7
от 201 до 250	1
свыше 250	Не допускается



ЗАГОТОВКИ ИЗ ТЯЖЕЛОГО СПЛАВА ВНМ 3-2
ТУ 48-19-266-77, ТУ 48-19-42-83, ТУ 48-19-90-90

1. ТУ 48-19-266-77 распространяются на заготовки дисков из сплава ВНМ 3-2, предназначенные для использования в качестве конструктивных элементов в полупроводниковых приборах.

ТУ 48-19-42-83 распространяются на заготовки сплава ВНМ 3-2, предназначенные для изготовления центральных электродов запальных свечей поршневых двигателей, а также центральных и боковых электродов свечей поверхностного разряда.

ТУ 48-19-90-90 распространяются на заготовки сплава ВНМ 3-2, предназначенные для изготовления инерционных грузов и деталей гамма-аппаратов, а также для других целей.

Форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия потребителя согласованных с предприятием изготовителем.

Разрешается отклонение от геометрической формы в пределах допускаемых отклонений от размеров. Сколы, выкрашивания и налипания, не превышающие предельных допускаемых отклонений от размеров, браковочным признаком не являются.

2. Химический состав ВНМ 3-2:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	2,9 – 3,4
Медь	1,6 – 2,1
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.



3. Физико-механические свойства:

Плотность, г/см ³ , не менее		Твердость по Роквеллу	
изделия массой до 5 кг. включительно	изделия массой свыше 5 кг. включительно	По шкале «В»	По шкале «С»
17,9	17,6	92 - 100	24 - 30

Примечание:

Определение твердости по шкале «С» проводится в случае получения результатов по шкале «В» свыше 100.

4. Пористость и количество посторонних включений в заготовках массой до 300 гр. не должны превышать норм:

Размеры пор и посторонних включений, мкм	Количество пор и посторонних включений на площади шлифа, шт./см ²
до 60 включительно	не регламентируются
от 61 до 100	100
от 101 до 200	12
от 201 до 250	5
свыше 250	3



ЗАГОТОВКИ ИЗ ТЯЖЕЛОГО СПЛАВА ВНМ 5-3Т
ТУ 48-19-79-83, ТУ 48-19-85-83, ТУ 48-19-95-92

1. ТУ 48-19-79-83 распространяются на заготовки профильных колец из сплава ВНМ 5-3, предназначенные для изготовления инерционного груза к часам с автопод заводом.

ТУ 48-19-85-83 распространяются на заготовки сплава ВНМ 5-3 массой до 3кг., предназначенные для различных приборов.

ТУ 48-19-95-92 распространяются на заготовки сплава ВНМ 5-3, предназначенные для изготовления инерционных грузов, а также для других целей.

Форма, размеры, допускаемые отклонения от размеров заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия потребителя согласованных с предприятием изготовителем.

Разрешается отклонение от геометрической формы в пределах допускаемых отклонений от размеров. Сколы, выкрашивания и налипания, не превышающие предельных допускаемых отклонений от размеров, браковочным признаком не являются.

2. Химический состав ВНМ 5-3:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	4,5 – 5,1
Медь	2,7 – 3,1
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.



3. Физико-механические свойства:

№ ТУ	Плотность, г/см ³ , не менее	Твердость по Роквеллу	
		По шкале «В»	По шкале «С»
48-19-79-83	17	-	24 - 30
48-19-85-83	17	92 - 100	24 - 30
48-19-95-92	17,1	92 - 100	25 - 29

Примечание:

Для ТУ48-19-85-83 и 48-19-95-92 определение твердости по шкале «С» проводится в случае получения результатов по шкале «В» свыше 100.

4. Пористость и количество посторонних включений в заготовках не должны превышать норм:

Размеры пор и посторонних включений, мкм	Количество пор и посторонних включений на площади шлифа, шт./см ²
до 60 включительно	не регламентируются
от 61 до 100	100
от 101 до 200	12
от 201 до 250	5
свыше 250	3

5. Глубина выкрашивания на заготовках по ТУ 48-19-95-92:

Длина или диаметр заготовок, мм.	Ширина или высота заготовок, мм.	Допускаемая глубина выкрашиваний, не более, мм.
до 100	до 30	1
свыше 100	свыше 30	2

Примечание:

Количество выкрашиваний не ограничивается.



ЗАГОТОВКИ ВОЛЬФРАМ-МЕДНОГО СПЛАВА ВМ.
ТУ 1742-560-00201566-01

1. Настоящие технические условия распространяются на заготовки из вольфрам-медного сплава марки ВМ, предназначенные для использования в установках различного назначения.

Форма, размеры и предельные отклонения на размеры заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

На поверхности заготовок не допускаются трещины и расслоения.

Шероховатость поверхности, а также вмятины, выкрашивания и сколы, не выводящие заготовки за пределы допускаемых отклонений на размеры, браковочным признаком не являются.

2. Химический состав ВМ:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Медь	5 - 20
Вольфрам	остальное

Примечания:

1. Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.

2. Содержание меди в смеси для изготовления заготовок с точностью $\pm 0,5\%$ указывают в договоре на поставку.

4. Плотность заготовок должна быть не менее 14,5 г/см³.

5. Цвет излома должен быть светло-розовым. В поперечном и продольном сечении заготовок не должно быть серых, резко выраженных участков вольфрама, не пропитанных медью.



ЗАГОТОВКИ КОНТАКТОВ ИЗ СПЛАВА ВД-20.
ТУ 1967-011-00196150-2012

1. Настоящие технические условия распространяются на заготовки из сплава марки ВД-20, предназначенные для изготовления контактов вакуумных дугогасительных камер.

Форма, размеры и предельные отклонения на размеры заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

На поверхности заготовок не допускаются трещины, видимые не вооруженным глазом.

Следы от прессового и обрабатывающего инструмента, зажимов, следы от засыпки, царапины, одиночные вмятины, забоины, сколы и наплывы меди, не выводящие заготовки за предельные отклонения размеров, браковочным признаком не являются.

Шероховатость поверхности, а также вмятины, выкрашивания и сколы, не выводящие заготовки за пределы допускаемых отклонений на размеры, браковочным признаком не являются.

2. Химический состав ВД-20:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	1,2 – 3,0
Медь	17 - 25
Вольфрам	остальное
Примесей, не более:	
Кислород	0,1
Азот	0,02
Водород	0,01

3. Физико-механические свойства:

Марка заготовки	Плотность, г/см ³ , не менее	Твердость по Бринеллю, НВ	Среднее удельное электрическое сопротивление, мкОм/см, не более
ВД-20	15,0	180 - 240	9,0



ДРОБЬ ОХОТНИЧЬЯ, СПОРТИВНАЯ И КАРТЕЧЬ ИЗ ТЯЖЕЛОГО
СПЛАВА ВНЖ 20-10 ТУ 1967-00196150-009-2006

1. Настоящие технические условия распространяются на охотничью, спортивную дробь и картечь, применяемые для снаряжения охотничьих патронов и патронов для стендовой стрельбы.

Форма, размеры, предельные отклонения на размеры, масса изделий должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя, согласованных с предприятием-изготовителем.

Дробь и картечь должны быть тщательно отсортированы по размерам. Смешивание дроби или картечи разных размеров не допустимо.

На поверхности дроби и картечи не допускаются трещины, раковины, расслоения и окисления, нарушающие целостность поверхностного слоя.

Шероховатость поверхности, окисления поверхностного слоя, не влияющие на целостность поверхностного слоя детали, вмятины, наплывы и налипания браковочным признаком не являются.

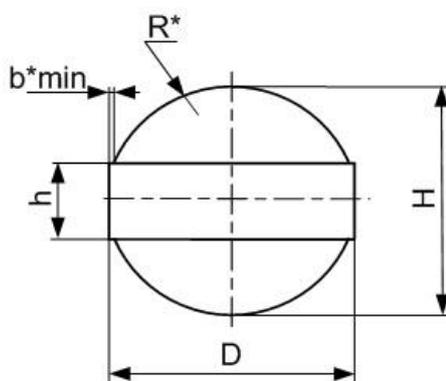
Сколы, выкрашивания, овальность, плоские бока и раковины, не выводящие размеры детали за пределы допускаемых отклонений, оплавление формы и наличие цилиндрического пояса браковочным признаком не являются. Количество выкрашиваний не ограничивается.

Дробь и картечь должна периодически (не реже одного раза в год) подвергаться баллистическим испытаниям.

Баллистические испытания дроби и картечи должны проводиться на предприятии-потребителе по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.
размерами

Чертеж дроби с
и массой:



Формо-размеры	D, мм	H, мм	h*,мм	b*,м м	R*, мм	Масса, г
ЧП 254-06	3,0±0,20	3,0±0,20	1,4±04	0,10	1,7±0,2	0,2±0,02
ЧП 255-06	3,5±0,25	3,5±0,25	1,6±05	1,12	1,95±0,2	0,3±0,03
ЧП 256-06	4,0±0,25	4,0±0,25	1,7±0,6	0,13	2,2±0,2	0,5±0,05
ЧП 257-06	4,5±0,25	4,5±0,25	1,8±07	0,14	2,45±0,2	0,7±010
ЧП 258-06	5,0±0,25	5,0±0,25	1,9±08	0,15	2,7±0,2	0,9±0,15

Примечания:

* размеры для справок;

1 Допускается расширение поля допуска на размер D и H при условии обеспечения массы детали;

2 Допускается массу определять взвешиванием не менее 100 штук.

3. Химический состав ВНЖ 20-10

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Никель	19 - 21
Железо	9 – 11
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.

4. Физико-механические свойства:

Наименование параметра	Норма
Плотность, г/см ³ , не менее	13,0 – 14,3
Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм ²), не менее	686 (70)
Относительное удлинение при растяжении, %, не менее	3
Твердость по Виккерсу (HV 10/10-15), МПа (кгс/мм ²)	2352 - 3430 (240 - 350)
Твердость по Роквеллу HRC _э	не более 30

Примечания:

1. Контроль временного сопротивления и относительного удлинения после разрыва проводят при начале производства и воспроизводстве на первых трех партиях на предприятии изготовителе;

2. Нормы физико-механических свойств являются факультативными и служат для набора статистических данных.



5. Пористость и количество посторонних включений в изделиях не должны превышать норм:

Размеры пор и посторонних включений, мкм	Количество пор на площади шлифа, шт./см ²
до 60 включительно	не регламентируются
от 61 до 100	не более 80
от 101 до 200	не более 7
от 201 до 250	не более 1
свыше 250	не допускается

Примечание:

Контроль проводят при начале производства и воспроизводстве на первых трех партиях на предприятии изготовителе.



**ЗАГОТОВКИ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ
ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ СПЛАВА ВМ25
ТУ 48-4207-8-89**

1. Настоящие технические условия распространяются на заготовки электродов из сплава на основе вольфрама с добавкой меди, предназначенных для электроэрозионной обработки твердосплавных изделий.

Форма, размеры и предельные отклонения на размеры заготовок должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах предприятия-потребителя согласованных с предприятием-изготовителем.

На поверхности заготовок не допускаются трещины, раковины и расслоения. Наличие на поверхности окисленного слоя, шероховатости, вмятин и налипаний браковочным признаком не являются.

Сколы и выкрашивания, не выводящие размеры заготовок за пределы ее допуска по чертежу, браковочным признаком не являются.

2. Химический состав ВМ:

Наименование компонентов	Массовая доля, %
Медь	21 - 31
Вольфрам	остальное

Примечание:

Массовая доля компонентов указана для приготовления смеси и контролю на готовых изделиях не подлежит.

3. Плотность заготовок должна быть не менее 12,0 г/см³.

4. Пористость и количество посторонних включений в заготовках не должны превышать норм:

Размеры пор и посторонних включений, мкм	Количество пор и посторонних включений на площади шлифа, шт./см ²
до 60 включительно	не регламентируются
от 61 до 100	100
от 101 до 200	12
от 201 до 250	5
свыше 250	3

