

СПЛАВЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ

Марки

Precision alloys. Grades

ГОСТ
10994—74МКС 77.080.20
ОКП 09 6600Дата введения 01.01.75

Настоящий стандарт распространяется на прецизионные деформируемые сплавы и устанавливает требования к химическому составу сплавов.

К прецизионным сплавам относятся высоколегированные сплавы с заданными физическими и физико-механическими свойствами, требующие в ряде случаев узких пределов содержания элементов в химическом составе, специальной технологии выплавки и специальной обработки.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. В зависимости от основных свойств прецизионные сплавы подразделяют на следующие группы:

I — магнитно-мягкие, обладающие высокой магнитной проницаемостью и малой коэрцитивной силой в слабых полях;

II — магнитно-твердые сплавы с заданным сочетанием параметров предельной петли гистерезиса или петли гистерезиса, соответствующей полю максимальной проницаемости;

III — сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения (ТКЛР);

IV — сплавы с заданными свойствами упругости, обладающие высокими упругими свойствами в сочетании с другими специальными свойствами (повышенной коррозионной устойчивостью, повышенной прочностью, низкой магнитной проницаемостью, заданными значениями модуля нормальной упругости и температурным коэффициентом модуля упругости);

V — сверхпроводящие сплавы, характеризующиеся специальными электрическими свойствами в области низких температур;

VI — сплавы с высоким электрическим сопротивлением, обладающие необходимым сочетанием электрических и других свойств;

VII — термобиметаллы, представляющие материал, состоящий из двух или более слоев металлов или сплавов с различными температурными коэффициентами линейного расширения, разность которых обеспечивает его упругую деформацию при изменении температуры.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

2. МАРКИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

2.1. Химический состав сплавов должен соответствовать указанному в табл. 1—7.

Т а б л и ц а 1

I. Сплавы с высокой магнитной проницаемостью (магнитно-мягкие)

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|---------------|----------|--------|--------------|--------------|----------|-----------|---------------|-----------|---|
| | Углерод, не более | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Молибден | Кобальт | Медь | Железо | Остальные элементы |
| | | | | не более | | | | | | | | |
| 34НКМ, 34НКМП | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 33,5—35,0 | 2,8—3,2 | 28,5—30,0 | — | Остальное | — |
| 35НКХСП 40Н | 0,03 | 0,8—1,2 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | 1,8—2,2 | 35,0—37,0 | — | 27,0—29,0 | — | То же | — |
| | 0,05 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 39,0—41,0 | — | — | Не более 0,2 | » | — |
| 40НКМ, 40НКМП 45Н | 0,03 | Не более 0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 39,3—40,7 | 3,8—4,2 | 24,5—26,0 | — | » | — |
| | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,6—1,1 | 0,02 | 0,02 | — | 45,0—46,5 | — | — | Не более 0,2 | » | — |
| 47НК 50Н, 50НП | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 46,0—48,0 | — | 22,5—23,5 | — | » | — |
| | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 49,0—50,5 | — | — | Не более 0,2 | » | — |
| 50НХС | 0,03 | 1,1—1,4 | 0,6—1,1 | 0,02 | 0,02 | 3,8—4,2 | 49,5—51,0 | — | — | Не более 0,2 | » | — |
| 64Н (65Н) 68НМ, 68НМП | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 63,0—65,0 | — | — | — | » | — |
| | 0,03 | Не более 0,30 | 0,4—0,8 | 0,02 | 0,02 | — | 67,0—69,0 | 1,5—2,5 | — | — | » | — |
| 76НХД, 77НМД, 77НМДП | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | 1,8—2,2 | 75,0—76,5 | — | — | 4,8—5,2 | » | — |
| | 0,03 | 0,10—0,30 | Не более 1,4 | 0,01 | 0,02 | — | 75,5—78,0 | 3,9—4,5 | — | 4,8—6,0 | » | — |
| 79НМ, 79НМП | 0,03 | 0,30—0,50 | 0,6—1,1 | 0,02 | 0,02 | — | 78,5—80,0 | 3,8—4,1 | — | Не более 0,20 | » | Титан не более 0,15 Алюминий не более 0,15 |
| 79НЗМ | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 78,5—80,0 | 3,0—3,4 | — | — | Остальное | — |
| 80НХС | 0,03 | 1,1—1,5 | 0,6—1,1 | 0,02 | 0,02 | 2,6—3,0 | 79,0—81,5 | — | — | Не более 0,20 | » | Титан не более 0,15 Алюминий не более 0,15 |
| 36КНМ | 0,03 | Не более 0,40 | Не более 0,5 | 0,015 | 0,015 | — | 21,5—22,5 | 2,8—3,2 | 35,5—37,0 | — | » | — |
| 83НФ | 0,01 | 0,50—1,0 | Не более 0,5 | 0,01 | 0,01 | Не более 0,5 | 82,5—84,2 | — | — | — | » | Ванадий 3,8—4,2 |
| 81НМА | 0,01 | Не более 0,1 | Не более 0,35 | 0,01 | 0,01 | — | 80,5—81,7 | 4,7—5,2 | — | — | » | Титан 2,5—3,3 |
| 27КХ | 0,04 | Не более 0,25 | 0,2—0,4 | 0,015 | 0,015 | 0,3—0,6 | Не более 0,3 | — | 26,5—28,0 | — | » | — |
| 49К2Ф | 0,05 | Не более 0,30 | Не более 0,3 | 0,02 | 0,02 | — | Не более 0,5 | — | 48,0—50,0 | — | » | Ванадий 1,7—2,1 |
| 49КФ | 0,05 | Не более 0,30 | Не более 0,3 | 0,02 | 0,02 | — | Не более 0,5 | — | 48,0—50,0 | — | » | Ванадий 1,3—1,8 |
| 49К2ФА | 0,03 | Не более 0,15 | Не более 0,3 | 0,01 | 0,01 | — | Не более 0,3 | — | 48,0—50,0 | — | » | Ванадий 1,7—2,0 |
| 16Х | 0,015 | Не более 0,20 | Не более 0,3 | 0,015 | 0,015 | 15,5—16,5 | Не более 0,3 | — | — | — | » | — |

П р и м е ч а н и е. Сплавы марок 35НКХСП, 40НКМП, 40НКМ, 64Н, 79НЗМ, 36КНМ не допускаются к применению во вновь создаваемой модернизируемой технике с 01.01.91.

II Сплавы магнитно-твердые

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|---------------|--------------|----------|--------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| | Углерод | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Ванадий | Кобальт | Железо | Остальные элементы |
| | | | | не более | | | не более | | | | |
| 52К10Ф | Не более 0,12 | Не более 0,50 | Не более 0,5 | 0,02 | 0,025 | Не более 0,5 | 0,7 | 9,8—11,2 | 52,0—54,0 | Остальное | — |
| 52К11Ф | Не более 0,12 | Не более 0,50 | Не более 0,5 | 0,02 | 0,025 | Не более 0,5 | 0,7 | 10,0—11,5 | 52,0—54,0 | То же | — |
| 52К12Ф | Не более 0,12 | Не более 0,50 | Не более 0,5 | 0,02 | 0,025 | Не более 0,5 | 0,7 | 11,6—12,5 | 52,0—54,0 | » | — |
| 52К13Ф | Не более 0,12 | Не более 0,50 | Не более 0,5 | 0,02 | 0,025 | Не более 0,5 | 0,7 | 12,6—13,5 | 52,0—54,0 | » | — |
| 35КХ4Ф | Не более 0,06 | Не более 0,30 | Не более 0,4 | 0,02 | 0,02 | 7,5—8,5 | — | 3,5—4,5 | 34,3—35,8 | » | — |
| 35КХ6Ф | Не более 0,08 | Не более 0,30 | Не более 0,4 | 0,02 | 0,02 | 7,5—8,5 | — | 5,5—6,5 | 34,3—35,8 | » | — |
| 35КХ8Ф | Не более 0,09 | Не более 0,30 | Не более 0,4 | 0,02 | 0,02 | 7,5—8,5 | — | 7,5—8,5 | 34,3—35,8 | » | — |
| ЕХ3 | 0,90—1,10 | 0,17—0,40 | 0,2—0,4 | 0,02 | 0,03 | 2,8—3,6 | 0,3 | — | — | » | — |
| ЕВ6 | 0,68—0,78 | 0,17—0,40 | 0,2—0,4 | 0,02 | 0,03 | 0,3—0,5 | 0,3 | — | — | » | Вольфрам 5,2—6,2 |
| ЕХ5К5 | 0,90—1,05 | 0,17—0,40 | 0,2—0,4 | 0,02 | 0,03 | 5,5—6,5 | 0,6 | — | 5,5—6,5 | » | — |
| ЕХ9К15М2 | 0,90—1,05 | 0,17—0,40 | 0,2—0,4 | 0,02 | 0,03 | 8,0—10,0 | 0,6 | — | 13,5—16,5 | » | Молибден 1,2—1,7 |

П р и м е ч а н и е. Сплав марки ЕВ6 не допускается к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике с 01.01.91.

III. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|---------|--------------|----------|--------|---------------|-----------|-----------|---------------|-----------|--|
| | Углерод | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Кобальт | Медь | Железо | Остальные элементы |
| | не более | | | не более | | | | | | | |
| 29НК, 29НК-ВИ, 29НК-ВИ-1, 29НК-1 | 0,03 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | Не более 0,1 | 28,5—29,5 | 17,0—18,0 | Не более 0,2 | Остальное | Алюминия не более 0,2 Титана не более 0,1 |
| 30НКД, 30НКД-ВИ | 0,05 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | — | 29,5—30,5 | 13,0—14,2 | 0,3—0,5 | » | — |
| 32НКД | 0,05 | 0,20 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | — | 31,5—33,0 | 3,2—4,2 | 0,6—0,8 | » | — |
| 32НК-ВИ | 0,03 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | Не более 0,10 | 31,5—33,0 | 3,7—4,7 | — | » | — |
| 33НК, 33НК-ВИ | 0,05 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | — | 32,5—33,5 | 16,5—17,5 | — | » | — |
| 35НКТ | 0,05 | 0,50 | Не более 0,4 | — | — | — | 34,0—35,0 | 5,0—6,0 | 0,2—0,4 | » | Титан 2,3—2,8 |
| 36Н, 36Н-ВИ | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,015 | 0,015 | Не более 0,15 | 35,0—37,0 | — | Не более 0,1 | » | Алюминий не более 0,1 Ванадий не более 0,1 Молибден не более 0,1 |
| 36НХ | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,015 | 0,015 | 0,4—0,6 | 35,0—37,0 | — | Не более 0,25 | » | — |
| 38НКД, 38НКД-ВИ | 0,05 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | — | 37,5—38,5 | 4,5—5,5 | 4,5—5,5 | » | — |
| 39Н | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,015 | 0,015 | — | 38,0—40,0 | — | Не более 0,2 | » | — |
| 42Н, 42Н-ВИ | 0,03 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | — | 41,5—43,0 | — | Не более 0,1 | » | — |

Продолжение табл. 3

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|---------|---------------|----------|--------|--------------|-----------|---------|--------------|---|--------------------|
| | Углерод | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Кобальт | Медь | Железо | Остальные элементы |
| | не более | | | не более | | | | | | | |
| 42НА-ВИ | 0,03 | 0,15 | Не более 0,05 | 0,010 | 0,006 | — | 41,5—42,5 | — | Не более 0,1 | Остальное » » » » » » | — |
| 47НХ | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,015 | 0,015 | 0,7—1,0 | 46,0—47,0 | — | Не более 0,2 | | — |
| 47НЗХ | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,015 | 0,015 | 3,0—4,0 | 46,0—48,0 | — | Не более 0,2 | | — |
| 47НД, 47НД-ВИ | 0,05 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | — | 46,0—48,0 | — | 4,5—5,5 | | — |
| 47НХР | 0,05 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | 4,5—6,0 | 46,0—48,0 | — | — | | Бор не более 0,02 |
| 48НХ | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,015 | 0,015 | 0,7—1,0 | 48,0—49,5 | — | Не более 0,2 | | — |
| 52Н, 52Н-ВИ | 0,05 | 0,20 | Не более 0,4 | 0,015 | 0,015 | Не более 0,2 | 51,5—52,5 | — | Не более 0,2 | | — |
| 58Н-ВИ | 0,03 | 0,30 | Не более 0,5 | 0,015 | 0,015 | — | 57,5—59,5 | — | Не более 0,3 | — | |

Примечания:

1. В сплаве марок 29НК, 29НК-ВИ, 29НК-1, 29НК-ВИ-1 допускается отклонение от массовой доли кобальта $\pm 0,5\%$. Массовая доля кремния в сплаве 29НК-ВИ, 29НК-ВИ-1 должна быть не более $0,28\%$.

2. Сплав марки 36Н по соглашению сторон изготавливается с массовой долей углерода не более $0,10\%$.

3. Для сплавов марок 29НК, 29НК-ВИ сумма примесей (углерод, хром, медь, титан, сера, фосфор, марганец, кремний, алюминий) не должна превышать 1% .

4. В сплавах вакуумно-индукционной выплавки массовая доля газов должна быть не более: кислорода — $0,008\%$, азота — $0,01\%$, водорода — $0,001\%$. Массовая доля углерода в сплавах специальной выплавки должна быть не более $0,02\%$.

5. Для сплавов марок 42Н, 42Н-ВИ, 42НА-ВИ массовая доля ванадия, молибдена, хрома, алюминия должна быть не более $0,1\%$ каждого.

6. Сплавы марок 39Н, 33НК, 33НК-ВИ, 47НЗХ не допускаются к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике с 01.01.91.

7. По согласованию изготовителя с потребителем при выплавке в 40-тонных печах допускается в сплавах марок 36Н и 42Н массовая доля ванадия, молибдена, алюминия не более $0,15\%$ каждого, хрома — не более $0,2\%$.

Таблица 4

IV. Сплавы с заданными свойствами упругости

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|---------|----------|----------|--------|----------------|----------------|--------------|---------|----------|---------|------------------------------------|--------------------|
| | Углерод, не более | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Молибден | Титан | Алюминий | Кобальт | Железо | Остальные элементы |
| | | | | не более | | | | | | | | | |
| 36НХТЮ | 0,05 | 0,3—0,7 | 0,8—1,2 | 0,02 | 0,02 | 11,5— —13,0 | 35,0— —37,0 | — | 2,7—3,2 | 0,9—1,2 | — | Остальное » » » » » | — |
| 36НХТЮ5М | 0,05 | 0,3—0,7 | 0,8—1,2 | 0,02 | 0,02 | 12,5— —13,5 | 35,0— —37,0 | 4,0— —6,0 | 2,7—3,2 | 1,0—1,3 | — | | — |
| 36НХТЮ8М | 0,05 | 0,3—0,7 | 0,8—1,2 | 0,02 | 0,02 | 12,0— —13,5 | 35,0— —37,0 | 7,5— —8,5 | 2,7—3,2 | 1,0—1,3 | — | | — |
| 42НХТЮ | 0,05 | 0,5—0,8 | 0,5—0,8 | 0,02 | 0,02 | 5,3— —5,9 | 41,5— —43,5 | — | 2,4—3,0 | 0,5—1,0 | — | | — |
| 42НХТЮА | 0,05 | 0,4—0,7 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | 5,0— —5,6 | 41,5— —43,5 | — | 2,3—2,9 | 0,6—1,0 | — | | — |
| 44НХТЮ | 0,05 | 0,3—0,6 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | 5,0— —5,6 | 43,5— —45,5 | — | 2,2—2,7 | 0,4—0,8 | — | | — |

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | | | Остальные элементы |
|--------------------------|----------------------|---------------|--------------|----------|--------|----------------|---------------------|--------------|---------|--------------------|----------------|----------------------|---|
| | Углерод, не более | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Молибден | Титан | Алюминий | Кобальт | Железо | |
| | | | | не более | | | | | | | | | |
| 68НХВКТЮ, 68НХВКТЮ-ВИ | 0,05 | Не более 0,4 | Не более 0,4 | 0,010 | 0,015 | 18,0— —20,0 | Ос- таль- ное | — | 2,7—3,2 | 1,3—1,8 | 5,5— —6,7 | Не бо- лее 1,0 | Вольф- рам 9,0—10,5 Бор рас- четный 0,003 Церий расчет- ный 0,05 Медь не более 0,07 Ванадий не более 0,2 Ниобий не более 0,2 |
| 97НЛ | 0,03 | Не более 0,02 | Не более 0,3 | 0,01 | 0,01 | — | Ос- нова | — | — | Не более 0,3 | — | Не более 0,5 | Бериллий 2,1—2,5 Медь не более 0,1 |
| 17ХНГТ | 0,05 | Не более 0,6 | 0,8—1,2 | 0,02 | 0,02 | 16,5— —17,5 | 6,5— —7,5 | — | 0,8—1,2 | Не более 0,5 | — | Ос- таль- ное | — |
| 40КХНМ | 0,07— —0,12 | Не более 0,5 | 1,8—2,2 | 0,02 | 0,02 | 19,0— —21,0 | 15,0— —17,0 | 6,4— —7,4 | — | — | 39,0— —41,0 | » | — |
| 40КНХМВТЮ | 0,05 | Не более 0,5 | 1,8—2,2 | 0,02 | 0,02 | 11,5— —13,0 | 18,0— —20,0 | 3,0— —4,0 | 1,5—2,0 | 0,2—0,5 | 39,0— —41,0 | » | Вольф- рам 6,0—7,0 |

П р и м е ч а н и е. Сплав марки 36НХТЮ8М не допускается к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике с 01.01.93.

Т а б л и ц а 5

V. Сверхпроводящие сплавы

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | |
|--------------|----------------------|-----------|----------------|---------------|---------------|----------|--------|-------|
| | Углерод, не более | Титан | Ниобий | Цирко- ний | Молиб- ден | Рений+ | Кисло- | Азот |
| | | | | | | железо | род | |
| | | | | | | не более | | |
| 35БТ | 0,03 | 60,0—64,0 | 33,5—36,5 | 1,7—4,3 | — | — | — | — |
| БТЦ-ВД | 0,03 | 0,07—0,20 | Осталь- ное | 0,2—1,0 | — | — | 0,005 | 0,005 |
| 70ТМ-ВД | 0,03 | 73,5—76,0 | — | — | 24,0—26,0 | 2,5 | — | — |

VI. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|---------------|--------------|----------|--------|-----------|--------------|---------------|---------------|--------------|--|
| | Углерод: не более | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Титан | Алюминий | Железо | Остальные элементы |
| | | | | не более | | | | | | | |
| X15Ю5 | 0,08 | Не более 0,7 | Не более 0,7 | 0,015 | 0,030 | 13,5—15,5 | Не более 0,6 | 0,20—0,60 | 4,5—5,5 | Остальное | Кальций расчетный 0,1 Церий расчетный 0,1 |
| H80XЮД-ВИ | 0,03 | Не более 0,35 | Не более 0,2 | 0,008 | 0,010 | 19,0—20,0 | Основа | — | 3,5—4,0 | Не более 0,5 | Медь 0,9—1,2 |
| X23Ю5 | 0,05 | Не более 0,6 | Не более 0,3 | 0,015 | 0,020 | 21,5—23,5 | Не более 0,6 | 0,15—0,40 | 4,6—5,3 | Остальное | Кальций расчетный 0,1 Церий расчетный 0,1 |
| X27Ю5Т | 0,05 | Не более 0,6 | Не более 0,3 | 0,015 | 0,020 | 26,0—28,0 | Не более 0,6 | 0,15—0,40 | 5,0—5,8 | Остальное | Кальций расчетный 0,1 Церий расчетный 0,1 Барий расчетный не более 0,5 |
| XН70Ю-Н | 0,10 | Не более 0,8 | Не более 0,3 | 0,020 | 0,020 | 26,0—28,9 | Остальное | — | 3,0—3,8 | Не более 1,5 | Барий не более 0,10 Церий не более 0,03 |
| XН20ЮС | 0,08 | 2,0—2,7 | 0,3—0,8 | 0,020 | 0,030 | 19,0—21,0 | 19,5—21,5 | Не более 0,20 | 1,0—1,5 | Остальное | Цирконий расчетный 0,2 Церий расчетный 0,1 Кальций расчетный 0,1 |
| X20Н73ЮМ-ВИ | 0,05 | Не более 0,2 | Не более 0,3 | 0,010 | 0,010 | 19,0—21,0 | Остальное | Не более 0,05 | 3,1—3,6 | 1,5—2,0 | Молибден 1,3—1,8 Церий расчетный 0,1 |
| X15Н60-Н | 0,06 | 1,0—1,5 | Не более 0,6 | 0,015 | 0,020 | 15,0—18,0 | 55,0—61,0 | Не более 0,20 | Не более 0,20 | Остальное | Цирконий 0,2—0,5 |
| X15Н60-Н-ВИ | 0,06 | 1,0—1,5 | Не более 0,6 | 0,015 | 0,020 | 15,0—18,0 | 55,0—61,0 | Не более 0,20 | Не более 0,20 | Остальное | Церий расчетный 0,1 Магний расчетный 0,1 |
| X15Н60 | 0,15 | 0,8—1,5 | Не более 1,5 | 0,020 | 0,030 | 15,0—18,0 | 55,0—61,0 | Не более 0,30 | Не более 0,20 | Остальное | — |
| X20Н80-Н-ВИ | 0,05 | 1,0—1,5 | Не более 0,6 | 0,015 | 0,020 | 20,0—23,0 | Остальное | Не более 0,20 | Не более 0,20 | Не более 1,0 | Церий расчетный 0,1 Магний расчетный 0,12 |
| X20Н80-Н | 0,06 | 1,0—1,5 | Не более 0,6 | 0,015 | 0,020 | 20,0—23,0 | Остальное | Не более 0,20 | Не более 0,20 | Не более 1,0 | Цирконий 0,2—0,5 |
| X20Н80 | 0,10 | 0,9—1,5 | Не более 0,7 | 0,020 | 0,030 | 20,0—23,0 | Остальное | Не более 0,30 | Не более 0,20 | Не более 1,5 | — |
| X20Н80-ВИ | 0,05 | 0,4—1,0 | Не более 0,3 | 0,010 | 0,010 | 20,0—23,0 | Остальное | Не более 0,05 | Не более 0,15 | Не более 1,5 | — |
| H50K10 | 0,03 | Не более 0,15 | Не более 0,3 | 0,015 | 0,015 | — | 50,0—52,0 | — | — | Остальное | Кобальт 10,0—11,0 |

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|--------------|--------------|----------|--------|-----------|--------------|---------|----------|-----------|--|
| | Углерод, не более | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Титан | Алюминий | Железо | Остальные элементы |
| | | | | не более | | | | | | | |
| X23Ю5Т | 0,05 | Не более 0,5 | Не более 0,3 | 0,015 | 0,030 | 22,0—24,0 | Не более 0,6 | 0,2—0,5 | 5,0—5,8 | Остальное | Кальций расчетный 0,1 Церий расчетный 0,1 |

Примечания:

1. Сплавы марок X15H60-H и X20H80-H должны выплавляться в индукционных печах. Допускается выплавка в плазменных печах с керамическим тилем по согласованию изготовителя с потребителем до 01.01.92.

2. Для сплава марки X20H80 наличие остаточных редкоземельных элементов, а также бария, кальция, магния не является браковочным признаком. Для сплава марки X20H80-ВИ раскисление редкоземельными элементами и цирконием не допускается.

3. При выплавке сплавов X15Ю5, X23Ю5, X23Ю5Т, X27Ю5Т, предназначенных для изготовления нагревательных элементов, должны быть использованы свежие шихтовые материалы. Допускается использовать отходы собственных марок.

4. В сплавах марок X15Ю5, X23Ю5, X27Ю5Т допускается массовая доля циркония не более 0,1 %.

5. В сплаве марки ХН20ЮС допускается массовая доля азота не более 0,15%.

Т а б л и ц а 7

VII. Составляющие тербиметаллов

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|--------------|--------------|----------|--------|---------------|-----------|--------------|--------------|--------------------|
| | Углерод, не более | Кремний | Марганец | Сера | Фосфор | Хром | Никель | Медь | Железо | Остальные элементы |
| | | | | не более | | | | | | |
| 19НХ | 0,08 | 0,2—0,4 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | 10,0—12,0 | 18,0—20,0 | — | Остальное | — |
| 20НГ | 0,05 | 0,15—0,30 | 5,5—6,5 | 0,02 | 0,02 | — | 19,0—21,0 | — | » | — |
| 24НХ | 0,25—0,35 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | 2,0—3,0 | 23,0—25,0 | — | » | — |
| 36Н | 0,05 | 0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | Не более 0,15 | 35,0—37,0 | — | » | — |
| 42Н | 0,03 | 0,30 | Не более 0,4 | 0,02 | 0,02 | — | 41,5—43,0 | Не более 0,1 | » | — |
| 45НХ | 0,05 | 0,15—0,30 | 0,4—0,6 | 0,02 | 0,02 | 5,0—6,5 | 44,0—46,0 | — | » | — |
| 46НХ | 0,05 | Не более 0,3 | Не более 0,4 | 0,02 | 0,02 | — | 45,5—46,5 | — | » | — |
| 50Н | 0,03 | 0,15—0,30 | 0,3—0,6 | 0,02 | 0,02 | — | 49,0—50,5 | Не более 0,2 | » | — |
| 75ГНД | 0,05 | Не более 0,5 | Основа | 0,02 | 0,03 | — | 14,0—16,0 | 9,5—11,0 | Не более 0,8 | — |

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3, 5).

2.2. Химический состав сплавов групп I, II и V является факультативным при соответствии сплавов требованиям технической документации на металлопродукцию.

Химический состав сплавов групп III, IV, VI и VII может быть незначительно изменен в технической документации на конкретную металлопродукцию для обеспечения требуемых свойств.

2.3. Массовая доля примесей, регламентированных табл. 1—7 (серы, фосфора, хрома, никеля, титана, алюминия и т. д.), контролируется изготовителем периодически, но не реже одного раза в год.

2.4. Наименование марок сплавов, за исключением группы VI, состоит из буквенных обозначений элементов и двузначного числа впереди буквы, обозначающего среднюю массовую долю элемента в процентах, входящего в основу сплава (кроме железа).

Наименование марок сплавов VI группы состоит из обозначения элемента и следующих за ним цифр. Цифры, стоящие после букв, означают среднюю массовую долю легирующего элемента в целых единицах.

Химические элементы в марках обозначены следующими буквами: Б — ниобий, В — вольфрам, Г — марганец, Д — медь, К — кобальт, Л — бериллий, М — молибден, Н — никель, Р — бор, С — кремний, Т — титан, Ю — алюминий, Х — хром, Ф — ванадий.

Буква «А» в конце марки обозначает, что сплав изготавливается с суженными пределами химического состава, цифра 1 в наименовании марок 29НК-1 и 29НК-ВИ-1 обозначает суженные пределы норм ТКЛР.

Буква Е в наименовании марок обозначает сплав магнитно-твердый.

Знак «—» в таблицах означает, что массовая доля элемента не регламентируется.

При применении специальных способов выплавки или их сочетаний: вакуумно-индукционного, электронно-лучевого, плазменного, электрошлакового и вакуумно-дугового переплавов сплавы дополнительно обозначают через тире соответственно: ВИ, ЭЛ, П, Ш, ВД и их химический состав должен соответствовать нормам табл. 1—7, если иное содержание элементов не оговорено в технической документации на металлопродукцию.

2.3, 2.4. **(Измененная редакция, Изм. № 5).**

2.5. Примерное назначение и основные технические характеристики сплавов указаны в приложении.

2.6. Химический состав сплавов определяют на одной пробе от плавки по ГОСТ 12344 — ГОСТ 12357, ГОСТ 12364, ГОСТ 28473, ГОСТ 29095 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность. Отбор проб — по ГОСТ 7565. Содержание газов определяют по ГОСТ 17745.

(Введен дополнительно, Изм. № 5, Поправка).

Примерное назначение сплавов и основные технические характеристики

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|---|--|---|
| I. Сплавы с высокой магнитной проницаемостью (магнитно-мягкие) | | |
| 45Н, 50Н | Сплавы с повышенной магнитной проницаемостью, обладающие наибольшим значением индукции насыщения из всей группы железоникелевых сплавов, не менее 1,5 Т | Для сердечников междуламповых и малогабаритных силовых трансформаторов, дросселей, реле и деталей магнитных цепей, работающих при повышенных индукциях без подмагничивания или с небольшим подмагничиванием |
| 50НХС | Сплав с повышенной магнитной проницаемостью и высоким удельным электросопротивлением при индукции не менее 1,0 Т | Для сердечников импульсных трансформаторов и аппаратуры связи звуковых и высоких частот, работающих без подмагничивания или с небольшим подмагничиванием, для сердечников магнитных головок |
| 40Н | Сплав с повышенной магнитной проницаемостью и индукцией насыщения | Для сердечников помехоподавляющих проводов зажигания автомобилей |
| 50НП | Сплав марки 50Н с кристаллографической текстурой и прямоугольной петлей гистерезиса | Для сердечников магнитных усилителей, коммутирующих дросселей, выпрямительных установок, элементов вычислительных аппаратов счетно-решающих машин |
| 34НКМП, 35НКХСП, 40НКМП, 68НМП | Сплавы 34НКМ, 35НКХС, 40НКМ и 68НМ с магнитной текстурой и прямоугольной петлей гистерезиса, высокой магнитной проницаемостью и индукцией насыщения не менее 1,2—1,5 Т | Для сердечников магнитных усилителей, коммутирующих дросселей, выпрямительных установок, элементов вычислительных аппаратов счетно-решающих машин |
| 76НХД, 79НМ, 80НХС, 77НМД | Сплавы с высокой магнитной проницаемостью в слабых полях при индукции насыщения 0,65—0,75 Т | Для сердечников малогабаритных трансформаторов, дросселей и реле, работающих в слабых полях магнитных экранов. В малых толщинах (0,05—0,02 мм) — для сердечников импульсных трансформаторов, магнитных усилителей и бесконтактных реле; марка 80НХС — для сердечников магнитных головок |
| 68НМ, 79НЗМ | Сплавы с высокими значениями проницаемости и приращений индукции при однополярном импульсном намагничивании, обладающие магнитной текстурой | Для сердечников импульсных и широкополосных трансформаторов |
| 47НК, 64Н, 40НКМ | Сплавы с низкой остаточной индукцией и постоянством проницаемости в широком интервале полей, обладающие магнитной текстурой | Для сердечников катушек постоянной индуктивности, дросселей фильтров, широкополосных трансформаторов |
| 16Х | Сплав с высокой индукцией в слабых и средних полях и низкой коэрцитивной силой; с коррозионной стойкостью в ряде кислотных и агрессивных сред | Для магнитопроводов различных систем управления якорей и электромагнитов; деталей электрических машин без защитных покрытий, работающих в сложных условиях воздействия среды, температуры и давления |

* Табл. 2. (Исключена, Изм. № 2).

Продолжение табл. 1

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|------------------|--|---|
| 36КНМ | Сплав с высокой индукцией в слабых и средних полях и низкой коэрцитивной силой; с высокой коррозионной стойкостью в морской воде | Для магнитопроводов, работающих в морской воде |
| 83НФ | Сплав с наивысшей начальной проницаемостью в постоянных и переменных полях | Для сердечников малогабаритных трансформаторов и дросселей, работающих в слабых полях. Для магнитных экранов |
| 27КХ | Сплав с высокой индукцией от 24 кгс в средних и сильных полях, высокой точкой Кюри 950° С и повышенными механическими свойствами | Для роторов и статоров электрических машин и других магнитопроводов, работающих при обычных и высоких температурах и в условиях механических нагрузок |
| 49К2Ф | Сплав с высоким магнитным насыщением, высокой и постоянной проницаемостью, высокой магнитострикцией и высокой точкой Кюри | Для пакетов ультразвуковых преобразователей телефонных мембран |
| 49КФ | Сплав с магнитным насыщением не менее 2,35 Т, с высокой точкой Кюри 950° С и высокой магнитострикцией | Для сердечников и полюсных наконечников, магнитов и соленоидов |
| 49К2ФА | Сплав с магнитным насыщением не менее 2,35 Т, с высокой точкой Кюри 950° С высокой магнитострикцией | Для трансформаторов, магнитных усилителей, роторов и статоров электрических машин |
| 79НМП, 77НМДП | Сплавы с высокой прямоугольностью петли гистерезиса и низким коэффициентом перемагничивания | Для малогабаритных ленточных магнитных сердечников, переключающихся устройств, логических элементов, регистров сдвига, триггерных систем |
| 81НМА | Сплав с наивысшим значением магнитной проницаемости в слабых постоянных и переменных магнитных полях с пониженной чувствительностью к механическим воздействиям и повышенной прочностью. В зависимости от окончательной термообработки σ_B может быть от 640 Н/мм ² (65 кгс/мм ²) до 1270 Н/мм ² (130 кгс/мм ²) | Для сердечников магнитных головок, малогабаритных трансформаторов, дросселей, реле, дефектоскопов, магнитных экранов, феррозондов для применения в радиоэлектронной аппаратуре высокой чувствительности |

Примечание. Сплавы марок 76НХД, 77НМД и 79НМ после термической обработки с замедленным охлаждением от 600° С характеризуются незначительным изменением свойств в климатическом интервале температур.

II. Сплавы магнитно-твердые

| | | |
|---|---|---|
| 52К10Ф, 52К11Ф, 52К12Ф, 52К13Ф | <p>Сплавы с магнитной энергией (16—24) 10³ ТА/м.</p> <p>В зависимости от содержания ванадия и температуры отпуска может быть получено необходимое соотношение коэрцитивной силы и остаточной индукции в пределах (4,8—32)×10³ А/м и 1,2—0,65Т. Сплавы приобретают магнитные свойства после холодной деформации 70—90 % и последующего отпуска.</p> <p>Сплавы анизотропны. Проволока из сплава марки 52К13Ф после специальной термомеханической обработки обладает коэрцитивной силой (32—40)×10³ А/м при индукции 0,80—1,0 Т</p> | Для малогабаритных постоянных магнитов. Сплавы марок 52К10Ф и 52К11Ф, кроме того, для активной части гистерезисных двигателей |
|---|---|---|

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|---------------------------------|---|--|
| 35КХ4Ф, 35КХ6Ф, 35КХ8Ф | Сплавы с заданными параметрами частной (в поле максимальной проницаемости) петли гистерезиса. Приобретают магнитные свойства после холодной деформации и отпуска. Сплавы марок 35КХ4Ф, 35КХ6Ф и 35КХ8Ф анизотропны, но могут изготавливаться с пониженной анизотропией. | Для активной части гистерезисных двигателей |
| ЕХ3, ЕВ6, ЕХ5К5, ЕХ9К15М2 | Легированные магнитотвердые стали с коэрцитивной силой от 5 до 12 кА/м и остаточной индукцией от 0,8 до 1,0 Т | Для построенных магнитов неотчетственного назначения |

III. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения (ТКЛР)

| | | |
|---|---|--|
| 36Н, 36Н-ВИ | Сплав с минимальным ТКЛР $1,5 \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 60 до плюс 100 °С | Для деталей приборов, требующих постоянства размеров в интервале климатических температур |
| 32НКД | Сплав в закаленном состоянии с минимальным ТКЛР $1,0 \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 60 до плюс 100 °С | Для деталей приборов очень высокой точности, требующих постоянства размеров в интервале климатических температур |
| 29НК, 29НК-ВИ, 29НК-1, 29НК-ВИ-1 | Сплав с ТКЛР $(4,5-6,5) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 420 °С Сплавы 29НК-1 и 29НК-ВИ-1 характеризуются суженными значениями ТКЛР по сравнению со сплавами 29НК и 29НК-ВИ | Для вакуумплотных спаев элементов радиоэлектронной аппаратуры со стеклами С49—1, С52—1, С48—1, С47—1 |
| 30НКД, 30НКД-ВИ | Сплав с ТКЛР $(3,3-4,6) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 60 до плюс 400 °С | Для вакуумплотных спаев с тугоплавким стеклом С38—1 и для отдельных видов спаев со стеклом С40—1 |
| 38НКД, 38НКД-ВИ | Сплав с ТКЛР $(7,0-7,8) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 60 до плюс 400 °С | Для вакуумплотных спаев со стеклом П—6, С72—4, с сапфиром |
| 47НХ | Сплав с ТКЛР $(8,0-9,0) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 450 °С | Для вакуумплотных спаев с термометрическим стеклом 16Ш, С72—4 и т. д. |
| 48НХ | Сплав с ТКЛР $(8,5-9,5) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 450 °С | Для вакуумплотных спаев с термометрическим стеклом 16Ш, С72—4 и т. д. |
| 47НЗХ | Сплав с ТКЛР $(9,5-10,5) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 400 °С | Для вакуумплотных соединений с тонкими пленками мягкого стекла «Лензос» и т. д. |
| 33НК, 33НК-ВИ | Сплав с ТКЛР $(6-9) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 470 °С | Для соединений с керамикой, слюдой и стеклом С72—4 |
| 47НД, 47НД-ВИ | Сплав с ТКЛР $(9,0-11,0) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 440 °С, с высокой проницаемостью и индукцией насыщения 1,4 Т | Для спайки с мягким стеклом С93—4, С93—2, С95—2, С94—1, С90—1, С90—2 и т. д., для соединения с керамикой и слюдой для пружин герметических контактов |

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|-------------------------|---|--|
| 47НХР | Сплав с ТКЛР $(8,5-11,0) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 330 °С | Для вакуумных спаев элементов радиоэлектронной аппаратуры со стеклом С90—1, С93—2, С93—4, С94—1, С95—2 и т.д. |
| 42Н, 42НА-ВИ, 42Н-ВИ | Сплав с ТКЛР $(4,5-5,5) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 340 °С | В электровакуумной технике |
| 18ХТФ, 18ХМТФ | Сплав с ТКЛР $(11-11,4) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 550 °С | Для вакуумплотных соединений со стеклом С90—1, С93—4, С95—2 и герметизированных контактов |
| 52Н, 52Н-ВИ | Сплав с ТКЛР $(1,0-11,4) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от минус 70 до плюс 550 °С, с высокой проницаемостью и индукцией насыщения 1,5 Т | Для соединения с мягким стеклом С90—1, С90—2, С93—2, С94—1, С95—2 и С93—4 |
| 58Н—ВИ | Сплав с ТКЛР $(11,5 \pm 0,3) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от плюс 20 до плюс 100 °С и высокой стабильностью размеров | Для штриховых мер длины |
| 35НКТ | Сплав дисперсионно-твердеющий с ТКЛР не более $3,5 \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от плюс 20 до плюс 60 °С и от плюс 20 до минус 60 °С с временным сопротивлением не менее 105 кгс/мм ² | Для деталей приборов, работающих при повышенных нагрузках |
| 32НК—ВИ | Сплав в отожженном состоянии с минимальным ТКЛР не более $1,5 \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервалах температур от плюс 20 до плюс 100 °С и от плюс 20 до минус 60 °С | Для изделий с полированной поверхностью, деталей сложной формы, которые нельзя подвергать закалке для получения более низкого ТКЛР |
| 39Н | Сплав с ТКЛР $4 \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервале температур от плюс 20 до минус 258 °С | Для конструкций и трубопроводов, работающих при низких температурах |
| 36НХ | Сплав с ТКЛР $(1,0-2,0) \times 10^{-6}$ град ⁻¹ в интервалах температур от плюс 20 до плюс 100 °С и от плюс 20 до минус 258 °С | Для конструкций и трубопроводов, работающих при низких температурах |

IV. Сплавы с заданными свойствами упругости

| | | |
|-----------|---|---|
| 40КХНМ | Сплав с временным сопротивлением проволоки 2450—2650 МН/м ² (250—270 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 196000 МН/м ² (20000 кгс/мм ²), немагнитный коррозионно-стойкий в агрессивных средах и в условиях тропического климата, деформационно-твердеющий | Для заводных пружин часовых механизмов, витых цилиндрических пружин, работающих при температуре до 400° С, для ядер электроизмерительных приборов, для деталей в хирургии |
| 40КНХМВТЮ | Сплав немагнитный коррозионно-стойкий деформационно-твердеющий с временным сопротивлением проволоки 1960—2160 МН/м ² (200—220 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 216000 МН/м ² (22000 кгс/мм ²) | Для заводных пружин наручных часов |

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|--------------|---|---|
| 36НХТЮ | Сплав немагнитный коррозионно-стойкий дисперсионно-твердеющий с временным сопротивлением 1180—1570 МН/м ² (120—160 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 186500—196000 МН/м ² (19000—20000 кгс/мм ²) | Для упругих чувствительных элементов приборов и деталей, работающих при температуре до 250° С |
| 36НХТЮ5М | Сплав немагнитный коррозионно-стойкий дисперсионно-твердеющий с временным сопротивлением 1375—1765 МН/м ² (140—180 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 196000—206000 МН/м ² (20000—21000 кгс/мм ²) | Для упругих чувствительных элементов, работающих при температуре до 350° С |
| 36НХТЮ8М | Сплав немагнитный коррозионно-стойкий дисперсионно-твердеющий с временным сопротивлением 1375—1960 МН/м ² (140—200 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 196000—216000 МН/м ² (20000—22000 кгс/мм ²) | Для упругих чувствительных элементов, работающих при температуре до 400° С |
| 68НХВКТЮ | Сплав немагнитный коррозионно-стойкий дисперсионно-твердеющий с временным сопротивлением 1375—1570 МН/м ² (140—160 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 196000—216000 МН/м ² (20000—22000 кгс/мм ²) | Для упругих чувствительных элементов и деталей приборов, работающих при температуре от минус 196 до плюс 500° С |
| 17ХНГТ | Сплав коррозионно-стойкий во всех климатических условиях и некоторых агрессивных средах, дисперсионно-твердеющий, с временным сопротивлением 1470—1720 МН/м ² (150—175 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 196000 МН/м ² (20000 кгс/мм ²) | Для упругих чувствительных элементов и пружинных деталей общего и специального назначения, работающих при температуре до 250° С |
| 97НЛ | Сплав дисперсионно-твердеющий коррозионно-стойкий с временным сопротивлением 1570—1865 МН/м ² (160—190 кгс/мм ²), с модулем нормальной упругости 196000—206000 МН/м ² (20000—21000 кгс/мм ²) и с низким удельным электросопротивлением 0,35 Ом · мм ² /м | Для токоведущих и силовых упругих чувствительных элементов, работающих при температуре до 300° С |
| 42НХТЮ | Сплав дисперсионно-твердеющий с низким температурным коэффициентом модуля упругости до 100° С ($20 \cdot 10^{-6} 1/^\circ \text{С}$) с временным сопротивлением 1180—1570 МН/м ² (120—160 кгс/мм ²) | Для упругих чувствительных элементов, работающих при температуре до 100° С |
| 42НХТЮА | Сплав дисперсионно-твердеющий с минимальным температурным коэффициентом модуля упругости, обеспечивающим температурную погрешность волосковых спиралей часов (в системе балансволосок) менее 0,3 с/° С · сут, с временным сопротивлением 1080—1375 МН/м ² (110—140 кгс/мм ²) | Для волосковых спиралей часовых механизмов |

Продолжение табл. 1

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|--------------|--|--|
| 44НХТЮ | Сплав дисперсионно-твердеющий с низким температурным коэффициентом модуля упругости до 180—200° С ($15 \cdot 10^{-6} 1/^\circ \text{С}$) | Для упругих чувствительных элементов, работающих при температуре до 200° С |

V. Сверхпроводящие сплавы

| | | |
|----------|--|---|
| 35БТ | Критическая плотность тока в поперечном магнитном поле $3,2 \cdot 10^6$ А/м при $4,2\text{К } j_k = (3-6) \times 10^4$ А/см ² . Хорошо деформируется, можно изготавливать из него тонкую проволоку, ленту, сверхпроводящие композиционные материалы с большим количеством жил (до 361) | Для сверхпроводящих экранов магнитного поля, для токопроводов сверхпроводящих магнитных систем |
| БТЦ-ВД | Критический ток на единицу ширины холоднокатаной ленты толщиной 20 мкм и шириной 90—100 мм не ниже $(8,5-9,0) \cdot 10^4$ А/м, температура сверхпроводящего перехода 8,5—9,0 К, временное сопротивление разрыву 100—110 Н/мм ² | Для сверхпроводниковых топологических генераторов коммутаторов в системах ввода и вывода энергии сверхпроводящих магнитов; криогенных конструкций |
| 70 ТМ-ВД | Сплав обладает узким сверхпроводящим переходом при 4,5 К, ширина не более 0,2 К, верхним критическим полем, $(0,2 \pm 0,02)$ Тл, высоким удельным электросопротивлением 1,0 мкОмК м, слабоменяющимся с температурой (относительное изменение его в диапазоне от —16 до +24 К не превышает 30 %). Изготавливается в виде проволоки диаметром 0,25—0,35 мм в медной оболочке | Для датчиков температуры, уровнемеров жидкого гелия |

VI. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением

| | | |
|-------------------|--|---|
| X15Ю5, X23—5 | Сплавы жаростойкие в атмосфере окислительной, содержащей серу и сернистые соединения, работают в контакте с высокоглиноземистой керамикой, склонные к провисанию при повышенных температурах, не выдерживают резких динамических нагрузок. Сплав X15Ю5 — заменитель сплава X13Ю4 | Для резистивных элементов, а также для электронагревательных устройств |
| X23Ю5Т, X27Ю5Т | Сплавы жаростойкие в атмосфере окислительной, содержащей серу и сернистые соединения, углеродосодержащей, водороде, вакууме, работают в контакте с высокоглиноземистой керамикой, не склонны к язвенной коррозии, склонны к провисанию при высоких температурах, не выдерживают резких динамических нагрузок | Для нагревательных элементов с предельной рабочей температурой 1400 °С (X23Ю5), 1350 °С (X23Ю5Т), в промышленных и лабораторных печах. Сплав X23Ю5Т также применяется для бытовых приборов и электрических аппаратов теплового действия |

| Марка сплава | Основная техническая характеристика | Примерное назначение |
|---|---|---|
| X15Н60-Н-ВИ, X15Н60-Н, X20Н80-Н-ВИ, X20Н80-Н | Сплавы жаростойкие в атмосфере окислительной, в азоте, аммиаке, неустойчивы в атмосфере, содержащей серу и сернистые соединения, более жаропрочны, чем железохромалюминиевые сплавы | Для нагревательных элементов с предельной рабочей температурой 1100 °С (X15Н60-Н), 1150 °С (X15Н60-Н-ВИ), 1200 °С (X20Н80-Н), 1220 °С (X20Н80-Н-ВИ) промышленных электропечей и различных электронагревательных устройств. Сплавы X15Н60-Н-ВИ и X20Н80-Н-ВИ рекомендуются для нагревателей электротермического оборудования повышенной надежности |
| XН70Ю-Н | Сплав жаростоек в окислительной атмосфере, водороде, азотно-водородных смесях, вакууме; более жаропрочен чем железохромалюминиевые сплавы | Для нагревателей с предельной рабочей температурой 1200 °С промышленных электропечей |
| XН20ЮС | Сплав жаростоек в окислительной среде, вакууме. Более жаропрочен, чем железо-хромистые сплавы | Для нагревателей с предельной рабочей температурой 1100 °С промышленных электропечей и различных электронагревательных устройств |

Сплавы с заданным температурным коэффициентом электрического сопротивления

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| H50K10 | Сплав обладает высоким постоянным температурным коэффициентом электрического сопротивления до $5,5 \cdot 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$ в интервале температур от плюс 20 до плюс 500 °С | Для термодатчиков и термочувствительных элементов, работающих в интервале температур от 20 до 500 °С |
| X20Н80-ВИ, X20Н80, X15Н60 | Сплавы после специальной термической обработки имеют температурный коэффициент электрического сопротивления в интервале температур от минус 60 до плюс 100 °С около $0,9 \cdot 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ и $1,5 \cdot 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ соответственно | Для изготовления ответственных деталей внутривакуумных приборов, соединителей в изделиях электронной техники, для прецизионных резисторов |
| X20Н73ЮМ-ВИ, Н80ХЮД-ВИ | Сплав с низким температурным коэффициентом электрического сопротивления и высоким удельным электрическим сопротивлением | Для прецизионных резисторов (сплав X20Н73ЮМ-ВИ для резисторов с повышенной стабильностью) и тензорезисторов |

(Измененная редакция, Изм. № 5).

Т а б л и ц а 3

| Марка термобиметалла* | Марка составляющих термобиметалла** | Основная характеристика | Примерное назначение |
|----------------------------|-------------------------------------|--|---|
| VII. Термобиметаллы | | | |
| ТБ200/113 (ТБ2013) | 75ГНД 36Н | Термобиметалл с высоким коэффициентом чувствительности $(30-36) \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$, с высоким удельным электрическим сопротивлением $(1,08-1,18) \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ | Для термочувствительных элементов приборов (тепловых реле, предохранителей, термометров и т. д.) |
| ТБ160/122 (ТБ1613) | 75ГНД 45НХ | Термобиметалл с высоким коэффициентом чувствительности $(23-28) \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$, с высоким удельным электрическим сопротивлением $(1,18-1,27) \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ | Для термочувствительных элементов, нагреваемых электрическим током приборов (автоматов защиты сети, реле и т. д.) |

| Марка термо-биметалла* | Марка составляющих термо-биметалла** | Основная характеристика | Примерное назначение |
|------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| ТБ148/79 (ТБ1523) | <u>20НГ</u> 36Н | Термобиметалл с повышенным коэффициентом чувствительности $(21-25) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , с повышенным удельным электрическим сопротивлением $(0,77-0,82)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов приборов (компенсаторов реле защиты и т. д.) |
| ТБ138/80 (ТБ1423) | <u>24НХ</u> 36Н | Термобиметалл с повышенным коэффициентом чувствительности $(20-24) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , с повышенным удельным электрическим сопротивлением $(0,77-0,84)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов приборов (реле — регуляторов, импульсных датчиков, предохранителей и т. д.) |
| ТБ129/79 (ТБ1323) | <u>19НХ</u> 36Н | Термобиметалл с повышенным коэффициентом чувствительности $(18,5-22,5) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , с повышенным удельным электрическим сопротивлением $(0,76-0,83)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов приборов (реле — регуляторов, импульсных датчиков, предохранителей и т. д.) |
| ТБ107/71 (ТБ1132) | <u>24НХ</u> 42Н | Термобиметалл со средним коэффициентом чувствительности $(16-19) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , со средним удельным электрическим сопротивлением $(0,68-0,74)$ Ом · мм ² /м | То же |
| ТБ103/70 (ТБ1032) | <u>19НХ</u> 42Н | Термобиметалл со средним коэффициентом чувствительности $(15,5-18,5) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , со средним удельным электрическим сопротивлением $(0,67-0,73)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов приборов (автоматов защиты сети, реле и т. д.) |
| ТБ73/57 (ТБ0831) | <u>24НХ</u> 50Н | Термобиметалл с пониженным коэффициентом чувствительности $(10-13) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , со средним удельным электрическим сопротивлением $(0,55-0,60)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов с малой величиной изгиба |
| ТБ103/70 (ТБ1032) | <u>19НХ</u> 42Н | Термобиметалл со средним коэффициентом чувствительности $(15,5-18,5) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , со средним удельным электрическим сопротивлением $(0,67-0,73)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов приборов (автоматов защиты сети, реле и т. д.) |
| ТБ73/57 (ТБ0831) | <u>24НХ</u> 50Н | Термобиметалл с пониженным коэффициентом чувствительности $(10-13) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ , со средним удельным электрическим сопротивлением $(0,55-0,60)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов с малой величиной изгиба |
| ТБ95/62 (ТБ1031, ТБ68) | <u>20НГ</u> 46Н | Термобиметалл со средним коэффициентом чувствительности $(15-18) \cdot 10^{-6}$ град ⁻¹ со средним удельным электрическим сопротивлением $(0,60-0,66)$ Ом · мм ² /м | Для термочувствительных элементов приборов (реле, предохранителей и т. д.) |

* Обозначение марок термобиметаллов принято по ГОСТ 10533.

** В числителе указан активный слой, в знаменателе — пассивный.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 5).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством черной металлургии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Е. К. Сизов, С. С. Грацианова, В. В. Каратеева

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.01.74 № 147

3. ВЗАМЕН ГОСТ 10994—64

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения |
|---|---|
| ГОСТ 7565—81 | 2.6 |
| ГОСТ 10533—86 | Приложение |
| ГОСТ 12344—2003 | 2.6 |
| ГОСТ 12345—2001 | 2.6 |
| ГОСТ 12346—78 | 2.6 |
| ГОСТ 12347—77 | 2.6 |
| ГОСТ 12348—78 | 2.6 |
| ГОСТ 12349—83 | 2.6 |
| ГОСТ 12350—78 | 2.6 |
| ГОСТ 12351—2003 | 2.6 |
| ГОСТ 12352—81 | 2.6 |
| ГОСТ 12353—78 | 2.6 |
| ГОСТ 12354—81 | 2.6 |
| ГОСТ 12355—78 | 2.6 |
| ГОСТ 12356—81 | 2.6 |
| ГОСТ 12357—84 | 2.6 |
| ГОСТ 12364—84 | 2.6 |
| ГОСТ 17745—90 | 2.6 |
| ГОСТ 28473—90 | 2.6 |
| ГОСТ 29095—91 | 2.6 |

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 7—95 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11—95)

6. ИЗДАНИЕ с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, утвержденными в марте 1975 г., июне 1978 г., сентябре 1978 г., июле 1982 г., июне 1989 г. (ИУС 5—75, 8—78, 10—79, 11—82, 11—89), Поправкой (ИУС 6—2002)

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | | |
|---------------|--|-----|
| ГОСТ 14955—77 | Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические условия | 3 |
| ГОСТ 10702—78 | Прокат из качественной конструкционной углеродистой и легированной стали для холодного выдавливания и высадки. Технические условия | 10 |
| ГОСТ 14959—79 | Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали. Технические условия | 22 |
| ГОСТ 15891—70 | Сталь горячекатаная двухслойная фасонная полосовая для лемехов. Технические условия | 36 |
| ГОСТ 5632—72 | Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие жаростойкие и жаропрочные. Марки | 39 |
| ГОСТ 5949—75 | Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия | 76 |
| ГОСТ 20072—74 | Сталь теплоустойчивая. Технические условия | 99 |
| ГОСТ 14082—78 | Прутки и листы из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Технические условия | 110 |
| ГОСТ 10994—74 | Сплавы прецизионные. Марки | 116 |

СТАЛЬ КАЧЕСТВЕННАЯ И ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ

Сортовой и фасонный прокат и калиброванная сталь

Часть 2

БЗ 2—2003

Редактор *М. И. Максимова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Подписано в печать 01.10.2004. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,35. Уч.-изд. л. 13,80. Тираж 850 экз. Зак. 1855. Изд. № 3168/2. С 4114.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
<http://www.standards.ru> e-mail: info@standards.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138