

БТР(61, 612, 615, 621, 320)

141
141

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

БНИОС-8

ДЕТАЛИ ИЗ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ.

Технические требования и термическая обработка

ОСТ 92-1311-77

Всего листов 139

| отд. 2850 | Исполнител | Проверил | Нач. отд | Гл. инн. |
|--------------|------------|---------------|----------|----------|
| реж. № | Соколова | Степанова | ЦСУПОБ | Родин |
| 302.522-2004 | Россия | Сентябрь 2009 | Лапин | |

ОСТ 92-1311-77 переиздан по изм. 13

Размерность: 2041, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2141, 2142, 2144, 2142, 2191, 2211, 2212, 2215, 2221, 2222, 2223, 2231, 2232, 2251, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2422, 2424, 2426, 2611, 2614, 2615, 2618, 2621, 2630, 2640, 2680, 2720(2), 2830, 2850, 2941, 2952, 13-5, 2623, 7207НП, 26390, 2626,

М1.МСБ

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ДЕТАЛИ ИЗ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ.

ОСТ 92-13II-77

Технические требования и термическая
обработка

БНИОС-8

Письмом Министерства
от 16.02.77г. №86

Срок действия установлен
с 1 октября 1977г.

Настоящий стандарт распространяется на готовые детали из сталей и сплавов на железной и никелевой основе и заготовки (заготовки из сортового проката, профилей, труб, листов, лент), прошедшие термическую обработку и применяемые в изделиях, расчет прочности которых производится по временному сопротивлению разрыву, а также на раскатные кольца, поковки кованые и штампованные в части термической обработки и норм механических свойств.

Стандарт устанавливает единые технические требования к механическим свойствам материала готовых деталей и заготовок, правила приемки, методы испытаний, маркирование, транспортирование, рекомендуемые режимы их термической обработки.

Стандарт не распространяется на пружины, торсины, рессоры.

I ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I Выбор и назначение материалов в конструкциях следует производить в соответствии с механическими и физическими свойствами сталей и сплавов и условиями эксплуатации изделий.

Для выбора материала с определенным комплексом свойств в стандарт введено понятие "категория прочности", в соответствии с которыми систематизированы механические свойства.

Проверен в 2002 г.

ГР№B6I35 от 16.02.81. Издание официальное

Копирование
всепрещено

| | |
|--------------|--------------------|
| Инв. № подп. | Подп. и дата |
| 20 54/84 | Безм. инв. № дубл. |

I.2. В зависимости от назначения и условий работы детали и заготовки по видам контроля разделяются на группы. Для каждой группы, за исключением нулевой, устанавливается объем обязательных испытаний в соответствии с требованиями табл. I.

Примечание. В последующем изложении детали и заготовки будут называться - "детали".

I.3. Отнесение деталей к той или иной группе контроля согласно табл. I и выполнение других рекомендуемых операций обработки, влияющих на эксплуатационные свойства, решается конструктором совместно с технологом (металлургом).

I.4. Категории прочности, на которые обрабатываются детали, условно определяются величиной временного сопротивления разрыву и обозначаются КМ - для углеродистых и легированных и КС - для высоко-легированных сталей.

Кроме категории прочности детали могут обрабатываться на заданную твердость.

Если в конструкторской документации указана категория прочности (КС, КМ), то обязательными для приемки являются показатели по всему комплексу механических свойств, соответствующих заданной категории прочности в объеме группы контроля. При этом группа контроля деталей из сталей из славов всех классов, кроме неупрощаемых термической обработкой, должна назначаться не менее третьей.

Испытание деталей только на твердость проводится в том случае, если в конструкторской документации задана твердость, а не категория прочности. Группа контроля при этом должна быть I- или 2-й.

I.5. Группа контроля и категория прочности или твердость должны быть указаны в конструкторской документации в соответствии с приложением Зб.

I.6. Требования, предъявляемые к механическим свойствам готовых деталей, а также рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности или заданную твердость, приве-

дены в

дены в табл. 2-9. Допускается назначать другие режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности или твердость и не изменяющие механические свойства, коррозионную стойкость и конкретные физические свойства при наличии требований к последним в конструкторской документации.

1.7. Механические свойства деталей из стали марок 1СКСН и 09Г2С должны соответствовать ГОСТ 19281-89 с учетом температурного интервала эксплуатации.

1.8. В табл. 2-9 приведены величины относительного удлинения, сужения и ударной вязкости. Если по условиям эксплуатации или изготовления необходимо увеличить или уменьшить их по сравнению с приведенными данными, то требуемая величина оговаривается в конструкторской документации, и согласовывается с технологом (металлургом).

1.9. Требования, предъявляемые к механическим свойствам готовых ленталей, и рекомендуемые режимы термической обработки для марок сталей и сплавов открытой выплавки, приведенные в таблицах 2 - 9, распространяются и для соответствующих марок сталей и сплавов, полученных специальными методами выплавки Ш, СШ, ВД, ВИ, ИД, ДД и др.).

2054/4

905/104

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Таблица I

Группа контроля деталей

| Основная характеристика групп | | | Обязательные для приемки показатели | | Условия испытаний | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номер группы | Вид контрольных испытаний | Условия комплектования партии | механических свойств | стойкости к коррозионному растрескиванию под напряжением (КР) | механических свойств и стойкости против КР | твердости |
| 0 | Контроль за соблюдением режима термообработки | Детали одного обозначения из стали одной марки и плавки | - | - | - | - |
| 1 | Определение твердости на нескольких деталях от партии | Детали одного обозначения из стали одной марки и плавки, прошедшие термическую обработку в одной садке | Твердость | - | - | Испытывается 10% от партии, но не менее 2-х шт. Если хотя бы 1 шт. не выдержит испытание, то испытывается каждая деталь |
| 2 | Определение твердости каждой детали | | | | | Испытывается каждая деталь |
| 3 | Определение твердости каждой детали и механических свойств на образцах, изготовленных из 2-х обработанных деталей от партии | Детали одного обозначения из стали одной марки и плавки, прошедшие термическую обработку в одной садке | 6 ₈ , 6 _{0,2} , 6 ₅ .Ψ, А _н , твердость | - | Испытывается на 2-х деталях с крайними значениями твердости или на 2-х деталях по выбору ОТК или на 2-х заготовках (см. п. I.19а и п. I.26) | Испытывается каждая деталь |

2058/01

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Продолжение таблицы I

| Основная характеристика групп | | Обязательные для приемки показатели | | Условия испытаний | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номер группы | Вид контрольных испытаний | условия комплектования партии | механических свойств | стойкости к коррозионному растрескиванию под напряжением (КР) | механических свойств и стойкости против КР |
| 3А | Определение твердости каждой детали обного обозначения из стали и механических свойств на образцах, изготовленных из 2-х деталей от партии и стойкости против КР | Детали обного обозначения из стали одной марки и плавки, изготовленные из 2-х деталей, прошедшие термическую обработку в одной садке | σ_b , $\sigma_{0.2}$, δ_5 , ψ , α_h , твердость | Стойкость против коррозионного растрескивания под напряжением (КР) | Испытывается на 2-х деталях с крайними значениями твердости или на 2-х деталях по выбору ОТК или на 2-х заготовках (см. п. I.19а и п. I.26) |
| 4 | Определение механических свойств каждой детали | Принимается индивидуально каждая деталь | σ_b , $\sigma_{0.2}$, δ_5 , ψ , α_h | - | Испытывается каждая деталь |
| 4А | Определение механических свойств и твердости против КР каждой детали | | | Стойкость против коррозионного растрескивания под напряжением (КР) | |
| 5 | Определение механических свойств и твердости деталей при нормальной температуре и ударной вязкости при температурах до минус 196°C | Детали одного обозначения из стали одной марки и плавки, изготовленные из 2-х деталей, прошедшие термическую обработку в одной садке | σ_b , $\sigma_{0.2}$, δ_5 , ψ , α_h , твердость, до минус 196°C | - | Испытывается на 2-х деталях с крайними значениями твердости или на 2-х деталях по выбору ОТК или на 2-х заготовках (см. п. I.19а и п. I.26) |

2054/04

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ини. № подл. | Подп. и дата | Взам. ини. № | Ини. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Продолжение таблицы I

| Основная характеристика групп | | | Обязательные для приемки показатели | | Условия испытаний | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| Номер группы | Вид контрольных испытаний | Условия комплектования партии | механических свойств | стойкость к коррозионному растрескиванию под напряжением (КР) | механических свойств и стойкости против КР | твердости |
| 5А | Определение твердости деталей при нормальной температуре и ударной вязкости при температурах до минус 196°C | Детали одного обозначения из стали одной марки и плавки, прошедшие термическую обработку в одной садке | Твердость при нормальной температуре | - | - | Испытывается каждая деталь |
| 6 | Определение механических свойств деталей при нормальной температуре, а также специальные требования, оговориваемые в конструкторской документации | Устанавливаются технологическим процессом, утвержденным главным металлургом | Испытывается в соответствии с указаниями в конструкторской документации | | | |

Примечания:

I. Приняты условные обозначения величин:

- временное сопротивление разрыву σ_v , кгс/мм²;
- предел текучести $\sigma_{0,2}$, кгс/мм²;
- ударная вязкость $\delta_H^{\text{ан}}$, кгс·м/см²;
- относительное удлинение δ_5 , %;
- относительное сужение ψ , %;

(Для перевода величин кгс/мм² в Па необходимо учитывать их соотношение - кгс/мм² = 9,80665 10⁶ Па).

2. Если конфигурация деталей I группы не позволяет производить замер твердости, или следы замера твердости не разрешаются, или партия состоит из деталей в количестве более 300 штук, то допускается проводить контроль твердости на 3 % деталей от партии, но не менее 3 штук.

0054/04

1.10. Допускается по разрешению главного металлурга комплектовать партию из деталей, термически обработанных в нескольких садках по одинаковому стабильно отработанному режиму в случае необходимости проведения термической обработки в малогабаритных гечах (соляные ванны и пр.), а также при термической обработке крупногабаритных деталей.

По разрешению главного металлурга допускается проводить окончательную термическую обработку деталей в заготовках на несколько деталей.

1.11. Контроль качества термически обработанных деталей в объеме группы испытаний производится непосредственно после термической обработки.

1.12. На поверхности готовых деталей не должно быть трещин, закатов и других дефектов.

Допускаются волосовины, количество и протяженность которых не превышает норм, указанных в ТУ 14-1-336-72.

Недопустимость волосовин и необходимость контроля их на механически обработанных поверхностях готовых деталей оговариваются в конструкторской документации на изделие с учетом рекомендаций, приведенных в справочном приложении 2.

1.13. Остальные требования к поковкам и штамповкам - по
ОСТ 92-1025-82.

205.8/04

Требования к механическим свойствам деталей из углеродистых конструкционных
сталей и рекомендуемые ^{режимы} термической обработки, обеспечивающие заданные кате-
гории прочности или твердость

Таблица 2

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кат. прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|----------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время-меньшее сопротивление, σ_b , кгс/мм ² | Предел текучести, $\sigma_{0.2}$, кгс/мм ² | Относительная удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость A_N , кгс.м/см ² | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операции | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура, °C | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 08kp | Лист | до 60 | KM30 | 32 | - | 31 | - | - | 101-131 | - | Нормализация | 900-920 | Воздух | |
| | Сорт., поковка | до 250 | KM30A | 32 | 20 | 31 | 60 | - | 101-143 | - | Нормализация | 900-920 | Воздух | |
| | Сорт., лист | | | | | | | | | | Цемента-ция Нормали-зация Закалка Отпуск | 920-950 900-920 790-810 160-180 | Воздух Вода Воздух | |
| 10 | Лист | до 60 | KM30 | 32 | - | 31 | - | - | 101-131 | - | Нормализация | 900-920 | Воздух | |
| | Сорт., поковка | до 250 | KM30A | 32 | 20 | 31 | 60 | - | 101-143 | - | Нормализация | 900-920 | Воздух | |

Продолжение табл.2

| Марка стали | Вид по-луфабри-ката | Раз-мер сече-ния, мм | Кате-гория проч-ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемое режимы термической обработки | | | Допол-нительные данные | |
|-------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| | | | | Вре-менное сопро-тивле-ние Б ₈ , кгс/мм ² | Предел теку-щести Г _{0,2} , 2 кгс/мм ² | Отно-си-тель-ное удли-нение δ ₅ , % | От-носи-тель-ное суже-ние ψ, % | Удар-ная вяз-кость α _H , кгс·м/см ² | Твердость по Ери-неллю, HB | по Рок-веллу, HRC | Наимено-вание операций | Темпера-тура в процессе выдержки, °C | Охлаж-дающая среда и ее темпе-ратура, °C | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | |
| 10 | Сорт. лист | | | | | | | | | поверх. 57-63 | Цемента- ция Нормали- зация Закалка Отпуск | 920-950 900-920 790-810 160-180 | Воздух Вода Воздух | |
| I5 | Лист | до 60 | KM35 | 36 | 18 | 22 | 45 | 5,5 | 10I- I40 | - | Нормали- зация | 900-920 | Воздух | |
| | Сорт. поковка | до 250 | KM35 | 36 | 18 | 22 | 45 | 5,5 | 10I I40 | - | Нормали- зация | 900-920 | Воздух | |
| | Сорт. лист | | | | | | | | | поверх. 57-63 | Цемента- ция Нормали- зация Закалка Отпуск | 920-950 900-920 790-810 160-180 | Воздух Вода Воздух | |

Продолжение табл. 2

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------|-----------------------------------------|--------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Бремя на изгиб при температуре -20°C , кг/мм ² | Прочность при растяжении при температуре -20°C , кг/мм ² | Относительная текучесть | Относительное удлинение | Ударная вязкость по Бринеллю, кгс·м/см ² | Твердость по Роквеллу, HRC | Нанесение операций | Температура в процессе выдержки, $^{\circ}\text{C}$ | Охлаждающая среда и ее температура, $^{\circ}\text{C}$ | | |
| | | | | $\sigma_{0,2}$, кг/мм ² | σ_u , кг/мм ² | $\delta_{\text{п}}\%$ | $\delta_{\text{п.н.}}\%$ | $\alpha_{\text{в}}$, см ² | | | | | | |
| | | | | по ГОСТ 10198 | | | | | | | | | | |
| 20 | Лист до 100 | KM40 | 40 | 20 | 20 | 45 | 4,5 | III-I56 | - | Нормализация | 890-910 | Воздух | | |
| | Сорт., до штампов 150 ка, поковка, лист | KM40 | 40 | 20 | 20 | 45 | 4,5 | III-I56 | | Нормализация | 890-910 | Воздух | | |
| | Сорт., лист | | | | | | | | | Цементация Нормализация Закалка Отпуск | 920-950 890-910 790-810 160-180 | Воздух Вода Воздух | | |
| | | | | | | | | | | поверх. 570-630 465-510 415-465 375-435 37,5-415 | 320-340 340-360 490-510 490-510 | " " " " " | | |
| 20-B | Труба до 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Лист до 60 | KM45 | 44 | 22 | I8 | 40 | 4,0 | I23-I67 | - | Нормализация | 880-900 | Воздух | | |
| | Сорт., до поков-250 ка | KM45 | 44 | 22 | I8 | 40 | 4,0 | I23-I67 | - | Нормализация | 880-900 | Воздух | | |

Продолжение табл.2

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности, носки | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Наименование операции | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура, °C | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | | |
| 25 | Сорт, лист, труба | | | | | | | | | | Цементация | 900-920 | | | |
| | | | | | | | | | | | Нормализация | 880-900 | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 790-810 | Вода | | |
| | | | | | | | | | | | поворот | 160-180 | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | | 57,0-63,0 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 41,5-46,5 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 37,5-43,5 | | | | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск: | 420-450 | То же | | |
| | | | | | | | | | | | | 490-510 | То же | | |
| 35, | Лист | до 60 | KM50 | 50 | 25 | I6 | 35 | 3,0 | I40-I79 | | Нормализация | 860-880 | Воздух | | |
| 35 III | Сорт, поковка | до 240 | KM50A | 50 | 25 | 18 | 40 | 3,0 | I45-I85 | | Нормализация | 860-880 | Воздух | | |

2054/04

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инв. № подз. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|

Продолжение табл.2

| Марка стали | Вид полуфабриката | Раз- мер мм | Кате- гория проч- ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Допол- нитель- ные даные |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | | | | Времен- ное со- против- ление Гв. кгс/мм ² | Предел теку- щести Г0,2, кгс/мм ² | Отно- сите- льноси- тель- удли- нение нение суже- ние пие δ5,5 | От- носитель- ность удли- нение нение пие Ψ, % | Ударная вяз- кость кгс•м см ² | Твердость по Бри- цел- ж., HB | по Рок- вел- лу, HRC | Наимено- вание операций | Темпера- тура в процессе выдержки, и ее температура, °C | Охла- дящая среда и ее температура, °C |
| не менее | | | | | | | | | | Нормали- зация | 850-870 | Воздух | |
| Лист | до 60 | ЮМ60 | 60 | 36 | 15 | 40 | 5.0 | 174-217 | | | | | |
| Сорт, поковка, штамповка | до 80 | ЮМ60 | 60 | 36 | 15 | 40 | 5.0 | 174-217 | | Нормали- зация | 850-870 | Воздух | |
| Сорт, поковки, штамповка | до 250 | ЮМ55 | 56 | 28 | 14 | 32 | 3.0 | 156-197 | | Нормали- зация Отпуск | 850-870 630-670 | Воздух Воздух | |
| Сорт, лист, поковка, штамповка | до 80 | ЮМ65 | 65 | 45 | 13 | 40 | 5.0 | 197-232 | | Закалка Отпуск | 840-860 560-600 | Вода или масло Воздух | |

45

Продолжение табл.2

205У04

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности, ти | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время текучести, $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Предел сопротивления удлинению, % | Относительное удлинение, % | Относительная сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура, °C | |
| 45 | | | | | | | | | | | Закалка с нагревом ТВЧ поверх. | 850-870 | Вода | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск 41,5-51,0 | 270-330 | Воздух | |

2058/04

деталей

Требования к механическим свойствам из легированных конструкционных сталей и рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности или твердость

Таблица 3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость | | Найменование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| I5Х, I5ХА | Сорт. | | | | | | | | | | Цементация Нормализация Закалка Отпуск | 920-950 900-920 790-810 180-200 | | |
| 20Х, 20ХА | Сорт | до 75 | КМ60А | 63 | 40 | 14 | 40 | 5 | 187-230 | | Закалка Отпуск: | 870-890 610-630 | Вода Воздух | |
| | | до 50 | КМ70 | 70 | 50 | 12 | 40 | 5 | 212-245 | | | 590-610 | Воздух | |
| | Сорт, лист | | | | | | | | | Предварительная термическая обработка: Нормализация | 880-900 | Воздух | | |

2005/04

Продолжение табл.3

Продолжение табл.3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размеры горячесечных носков, мм | Катеты прочности, носки | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление удлинению, $\delta_{0,2}$, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, δ_5 , % | Относительная сужение, ψ , % | Ударная вязкость, A_H , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операции | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| I8ХГТ, | | | | | | | | | | | Обработка холодом | от минус 60 до минус 80 не менее 2 ч | | |
| I8ХГТА | | | | | | | | | | | Поверх 57-63 51-55 | Отпуск: 180-200 360-420 | Воздух То же | |
| I5Х2ГН2ТРА | Сорт, лист, поковка, штамповка | | | | | | | | | | Цементация Нормализация Отпуск Закалка Обработка холодом | 900-920 900-920 650-670 810-850 от минус 50 до минус 80 не менее 2 ч | Воздух Воздух Воздух Масло Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Поверх 57-63 | Отпуск 160-180 | Воздух | |

2054/04

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные | |
|-------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|--|
| | | | | Время предела текучести при растяжении, кгс/мм ² | Относительное удлинение при разрыве, % | Относительное сужение при разрыве, % | Ударная вязкость при температуре 23°С, кгс·м/см ² | Горячая твердость по Бринеллю, HR | Холодная твердость по Роквеллу, HRC | Наменование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| 25Х2ГНТА | Сорт. поковка, штамповка | | | σ _{0,2} не менее 600 кгс/мм ² | δ ₅ , % не менее 25 | ψ, % не менее 45 | ΔH, кгс·м/см ² | | | Цементация Нормализация Отпуск | 900-920 920-940 650-670 | Воздух — Масло | Интервал горячей деформации: 1150-850°C | |
| | | | | | | | | | | Закалка Обработка холодом | 810-830 От минус 60 до минус 80 2 ч. или от минус 50 до минус 60 4 ч. | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | покрытие поверх. 57-63 | Отпуск | 180-200 | — | |

2054/04

Продолжение табл. 3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | | | Время предела прочности | Относительное удлинение | Относительная вязкость | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | |
| | | | | $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | δ_5 , % | ψ | не менее | | | | | | |
| 12ХН3А | Сорт, поковка, штамповка | | | | | | | | | Цементация Нормализация | 900–920 850–880 | Воздух | Интервал горячей деформации: 1160–900°C |
| | | | | | | | | | | Отпуск | 650–670 | –"– | |
| | | | | | | | | | | Закалка Обработка ходлом | 780–810 от минус 60 до минус 80 2 ч | Масло Воздух | |

2084/04
Продолжение табл. 4

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Каталог прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-------------|--------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление текучести, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость α_H , кгс·м/см ² | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | |
| 12ХН3А | | | | | | | | | | поверх. | Отпуск: 61-65 | 150-170 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | 59-63 | 160-180 | То же | |
| | | | | | | | | | | | 56-61 | 180-200 | - " - | |
| | | | | | | | | | | | 51-56 | 200-230 | - " - | |
| 38ХА, 40Х | Сорт, поковка, штамповка | до 250 | | | | | | | ≤ 217 | | Отжиг | 850-870 | С печью до 650°, далее на воздухе | Интервал горячей деформации II 80-850°С |
| | Сорт, поковка | до 70 | КМ 70 | 70 | 50 | I2 | 40 | 5,0 | 212-245 | | Загалка | 840-860 | Масло | |
| | | 70 | | | | | | | | | Отпуск: | 610-670 | Масло или вода | |
| | | до 60 | КМ 75 | 75 | 56 | I2 | 40 | 5,5 | 222-263 | | | 580-620 | То же | |
| | | до 60 | КМ 80 | 80 | 60 | II | 40 | 5,5 | 232-277 | | | 560-600 | - " - | |
| | | до 40 | КМ 85 | 85 | 67 | II | 38 | 5,5 | 260-307 | | | 530-580 | - " - | |
| | | до 35 | КМ 90 | 90 | 71 | II | 38 | 5,5 | 266-315 | | | 500-550 | - " - | |

2054/04
Продолжение табл.3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | Дополнительные данные |
|--------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| | | | | Время сопротивления текучести | Продолжительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость | Твердость | | Нанесение операций | Температура в процессе выдержки, °C | |
| | | | | Гв, кгс/мм ² | Гс, кгс/мм | % | ψ, % | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, НРС | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | |
| 38ХА, 40Х | Сорт, поковка, штамповка | до 30 | КМ 95 | 95 | 75 | II | 38 | 5,5 | 275-325 | Отпуск: | 480-540 | Масло, или бойда Тоже |
| | | до 25 | КМ100 | 100 | 80 | IO | 38 | 5,5 | 288-335 | | 480-520 | |
| | | до 20 | КМ120 | 120 | 100 | 8 | - | 4,0 | 330-375 | | 410-450 | |
| | | до 15 | | | | | | | 375-415 | | 380-420 | |
| | | до 10 | | | | | | | 415-465 | | 465-510 | |
| 25ХГСА | Сорт, поковка, штамповка | до 250 | | | | | | | ≤217 | Отжиг | 870-890 | С печью до 650°C, далее на воздухе |
| | | | | | | | | | | | | |
| | Сорт, поковка, штамповка, лист | до 120 | КМ 70 | 70 | 50 | I2 | 40 | 5,0 | 212-245 | Закалка: 870-890 Отпуск: 590-630 500-540 480-520 | Масло | Интервал горячей деформации 1150-850°C |
| | | до 20 | КМ 95 | 95 | 75 | II | 38 | 5,5 | 275-325 | | Вода | |
| | | до 20 | КМ100 | 100 | 80 | IO | 38 | 5,5 | 288-335 | | То же | |

2054/04

Продолжение табл.3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Като- гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Допол- нитель- ные данные |
|-------------|---------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|---------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | Вре- мен- ное сопро- тивле- ние, кгс/мм ² | Предел теку- чести σ _{0,2} , кгс/мм ² | Отно- си-тель-ное удли-нение δ _{5%} | Отно- си-тель-ное суже-ние ψ, % | Ударная вяз- кость α _H , кгс·м/см ² | Твердость | | Наимено- вание опера- ций | Темпера- тура в проце- ссе вы- держки, °C | Охлаж- дающая среда и ее темпера- тура | | |
| по Мондо | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30ХСА | Сорт. поковка, штамповка, | до 250 | | | | | | | 4229 | | Отжиг | 870-890 | С печью до 650°С, вал плос по лафере- зии воздухе | Интер- макции II50-850°C | |
| | лист | до 180 | KM65 | 65 | 45 | 13 | 40 | 5,0 | 197-232 | | Закалка Отпуск: | 870-890 650-680 | Масло или вода | | |
| | | до 90 | KM80 | 80 | 60 | 11 | 40 | 5,5 | 232-277 | | | 580-630 | -" | | |
| | | до 50 | KM90 | 90 | 71 | 11 | 38 | 5,5 | 266-315 | | | 530-580 | -" | | |
| | | до 30 | KM100 | 100 | 80 | 10 | 38 | 5,5 | 288-335 | 330-375 | | 500-540 | -" | | |
| | | до 20 | KM110 | 110 | 90 | 9 | - | 5,0 | 311-354 | 360-395 | | 480-520 | -" | | |

Продолжение табл.3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Като- гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------------|------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | | | Время-Продол-гие со-против-стяжки | Отно-си-тель-ное удли-нение | Отно-си-тель-ное суже-ние, | Удл-рвз-кость | Твердость. | Напи-вание | Темпо-ратура в про-цессе выдер-жи, °C | Охлаждую-щая сре-да и ее темпера-тура | | | |
| | | | | σ_b , кгс/мм ² | $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | δ_5 , % | ψ , % | a_u , кгс·м/см ² | Бри-нел-лю HB | по Рок-вел-лу HRC | опер-аций | | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 290-370 | Закалка Отпуск | 930±10 480-540 | Масло Вода | |
| I6XCH | Крепежные детали | KMI00 | | 100 | 80 | 10 | 38 | 5,5 | 288- 335 | 33,0-37,5 | Закалка Отпуск | 930±10 430-460 | Масло Масло или вода | |
| | | | | | | | | | | 38,5-43,5 | Закалка Отпуск | 375-425 | Воздух | |
| | | KMI10 | | 110 | 90 | 9 | - | 5,0 | 311- 354 | 36,0-39,5 | Закалка Отпуск | 930±10 410-450 | Вода Масло или вода | |

2084/04

Продолжение табл. 3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|---------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время испытания | Прочность сопротивления сечению, кгс/мм ² | Статическая текучесть, % | Статическая упругость, % | Ударная вязкость при 20°C, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ЗОХГСА | до 15 до 10 | КМ120 | I20 | I00 | 8 | - | 4 | 375-415 435-51,0 | Отпуск: | 470-510 180-220 | Масло или вода Воздух | | | |
| | Сорт. лист | до 4 4, I-8 8, I-I0 10, I-15 | | | | | | 36,0-44,5 36,0-44,5 36,0-44,5 36,0-44,5 | Закалка изотермическая | 890-910 | Селитра или щелочь 395-405 °С 385-395 °С 375-385 °С 355-365 °С | | | |
| ЗОХМ ЗОХМЛ | Сорт | по 50 | | | | | | 240-230 | Закалка Отпуск | 860-880 600-650 | Масло вода или масло | | | |
| I8X2H4MA | до 70 | | | | | | | ≤270 | Нормализация Отпуск | 940-980 640-670 | Воздух | | | |
| | Сорт | | | | | | | поверх ≥57 | Цементация Отпуск Закалка Отпуск | 900-950 600-630 850-870 160-200 | Масло или воздух Воздух Масло Воздух | | | |

Продолжение табл.3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер фабриката, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | дополнительные данные |
|---------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление текучести, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Стress-контактное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| | | | | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, HRC | | | | | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| I8K2H4MA | Сорт | до 70 | ХМ15 | 115 | 85 | I2 | 50 | 10 | - | 39,5-46,5 | закалка | 860±10 | масло или воздух | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск | 200±20 | | |
| 40ХН2МА (40ХНМА) | Сорт, поковка, штамповка | до 60 | ЮМ65 | 65 | 45 | I3 | 40 | 5,0 | 197-232 | - | закалка | 870-890 | масло | Интервал горячей деформации: II 80-850°С |
| | | до 60 | ЮМ85 | 85 | 67 | II | 38 | 5,5 | 245-307 | | Отпуск | 670-690 | воздух | |
| | | до 60 | ЮМ105 | 105 | 85 | IO | 38 | 5,5 | 302-343 | 35,0-38,5 | закалка | 650-670 | масло | |
| | | до 50 | | | | | | | | 41,5-46,5 | Отпуск | 630-650 | вода | |
| | | | | | | | | | | | | 580-600 | -" | |
| | | | | | | | | | | | | 200-250 | воздух | |

Продолжение табл. 3

2054/04

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения | Математическая прочность | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Время сопротивления сечению | Предел текучести | Стress-удлинение | Стress-сужение | Ударная вязкость | Твердость | | Накменование операций | Температура в процессе выдержки | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| | | | | | | | | | по Бринеллю, | по Роквеллу, | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| I2Х2НВФА (ЭИ712) | Сорт. поковка, полоса | до 200 | КМ60 | 63 | 40 | II4 | 40 | 5,0 | 187-229 | - | Закалка Отпуск | 910±10 640-670 | Масло: воздух | | |
| | Сорт. поковка, полоса | до 50 | КМ90 | 90 | 71 | II | 38 | 5,5 | 269-311 | - | -" | 610-640 | -" | | |
| | Лист | до 50 | КМ100А | 100 | 80 | II0 | 38 | 5,5 | 285-375 | 30,0-38,5 | -" | 500-540 | -" | | |
| | Сорт | до 30 | КМ110Б | 110 | 90 | 8 | - | 5,0 | - | 36,0-39,5 | -" | 450-500 | -" | | |
| | Труба | до 12 | КМ110А | 110 | 90 | II2 | 50 | 7,0 | - | 34,0-42,5 | -" | 450-500 | -" | | |
| | | | | | | | | | | 30,0-36,0 | -" | 500-540 | -" | | |
| I2Х2НВФА (селект 2) | Лист | до 4 | КМ5А | 95 | 85 | 8 | - | - | - | - | -" | 500-540 | -" | | |
| | | | | | | | | | | | | 150 | | | |

2054/04
Продолжение табл. 3

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| | | | | Бремяное сопротивление растяжению σ _{0,2} , кгс/мм ² | Предел текучести σ _т , кгс/мм ² | Относительное удлинение δ ₅ , % | Относительное сужение ψ, % | Ударная вязкость α _H , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю HV | Твердость по Роквеллу HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 38Х2М0А (38ХМ0А) | Сорт | до 40 | | | | | | | 285-341 HV≥850 | | Закалка Отпуск Азотирование | 940±10 640±10 520-560 | Масло Воздух | Глубина слоя 0,05-0,80мм |
| 30ХН2МФА | Сорт | до 100 до 22 до 30 | КМ85А КМ95Б | 87 95 | 77 90 | 10 16 | 40 60 | 9 9 | 229-283 320-370 435-510 | | Закалка Отпуск | 870±15 670±20 630±15 180-200 | Масло Воздух -- -- | |
| 38ХН3МФА (ОХН3МА ОХН3МА-III) | Сорт | до 60 | КМ85А | 87 | 77 | 10 | 40 | 9 | 229-283 | | Закалка Отпуск | 850±10 630-660 | Масло Воздух | |
| 45ХНМФА | Сорт | до 50 | | | | | | | | 44,5-48,5 | Закалка Отпуск | 870±10 380-420 | Масло Воздух | |

Примечания: 1. При изотермической закалке деталей из стали 30ХГСА на КМ 110 и КМ 120 допускается повышение твердости до HRC 43.

2. Сталь марки 30ХН2МФА в сечениях до 100 мм применяется только для деталей, работающих при

2058/04

Требования к механическим свойствам деталей из высокопрочных сталей и рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности или твердость

Таблица 4

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление, $\sigma_{0,2}$, kgc/mm^2 | Предел текучести, σ_0 , kgc/mm^2 | Относительное удлинение, δ_5 , % | Относительное сужение, ψ , % | Ударная вязкость, α_H , $\text{kgs}\cdot\text{m}/\text{cm}^2$ | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 25ХСНВФА (ВП-25) | Сорт, штамповка, поковка | до 50 | KM130 | 130 | 115 | 8,0 | 25 | 2,5 | 388-444 | 415-485 | Закалка | 910 ± 10 | Масло | |
| | Лист | до 8 | KM140 KM120 | I40 I20 | - 100 | 7,0 8,0 | - - | - 4,0 | | 37,5-41,5 | Отпуск | 280-410 | Воздух | Поперек болокна |
| 25ХГСНМФА - III | Сорт | до 50 | KM120A | 120 | 90 | 12 | 40 | 5,0 | | 37,5-41,5 | Закалка | 880 ± 10 | Масло | Контроль твердости |
| 30ХЗГСНМФА - III, поковка, | Сорт, | до 80 | KM160 | 160 | 130 | 6,0 | 25 | 3,0 | | 45,5-54,0 | Закалка | 950 ± 10 | Масло, | |
| 30ХЗГСНМФА-штам- поковка | поковка | | | | | | | | | | Отпуск | 300-330 | Воздух | то же |

2058/04
Продолжение табл.4

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм. | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Предел текучести | Относительная удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость, Δ_h , кгс·м/см | Твердость по | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждая среда и ее температура | | |
| | | | | G_8 , кгс/мм ² | $\sigma_{0.2}$, кгс/мм ² | δ_5 , % | ψ , % | не менее | НВ | Бри-нел-левелю, лю, | 46,5-49,5 | Закалка | 930-980 | Воздух или масло |
| | | | | | | | | | HRC | Отпуск | 280-350 | Воздух | | |
| 28Х3СНМВФА (СП28) | Сорт., штамповка | до 50 (с обдувом воздухом), до 80 (масло) | КМ160А | I60 | I30 | 8,5 | 40 | 5,0 | - | 46,5-49,5 | Закалка | 930-980 | Воздух или масло | Вдоль волокна |
| 28Х3СНМВФА (СП28), 28Х3СНМВФА-Ш(СП28-Ш) | Лист | 1,6-2,5 2,6-5,5 | КМ155 КМ160Б | I55 I60 | I25 I30 | 7,5 7,5 | | - | - | 46,5-49,5 | Закалка | 930-980 | Воздух или масло | Поперек волокна |
| 28Х3СНМВФА-ВД (СП 28-ВД) | Сорт., поковка | до 50 (с обдувом воздухом), до 80 | КМ160А КМ160В | I60 I60 | I30 I30 | 8,5 7,8 | 40 32 | 5,0 - | 46,5-49,5 46,5-49,5 | Закалка Отпуск | 930-980 280-350 | Воздух или масло Воздух | Вдоль волокна Поперек волокна | |

2054/04
Продолжение табл.4.

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время- ное сопро- тижение $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Предел теку- чести, $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Отно- си- тель- но удли- не- ние, $\delta_5, \%$ | Отно- си- тель- но рас- же- ние. $\psi, \%$ | Ударная вязкость α_u , кгс·м/ см ² | Твердость | Наимено- вание сплавов | Темпера- тура в процессе выдержки, °С | Охлаж- дающая среда и со- темпера- турный цикл | |
| на мелкосортную сталь | | | | | | | | | | | | | |
| 28ХЭСНМВФА- ВД (СП 28-ВД) | Сорт, поковка | до 32 (на КМ155А спок. воз- дух) КМ155Б | I55 | I25 | 7,0 | 35 | - | - | - | Закалка | 930-980 | Воздух или масло | Вдоль волокна |
| 33ХЭСНМВФА- III (СП 33-III) | Лист | до 4 КМ160Г | I60 | I30 | 7,0 | - | - | - | - | Отпуск | 280-350 | Воздух | Поперек волокна |
| 33ХЭСНМВФА- ВД (СП 33-ВД) | Сорт, поковка | до 50 с об. КМ170 дуд- вом воз- ду- хом), до 80 (ма- сло) | I70 | I35 | 8,0 | 35 | 4,5 | 48,5-51,0 | - | Закалка | 930-980 | Воздух или масло | Вдоль волокна |
| | | | I70 | I35 | 7,5 | 28 | 3,5 | - | - | Отпуск | 280-350 | Воздух | Поперек волокна |

Продолжение табл.4

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | | |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| | | | | Временное сопротивление, σ_b , кгс/мм ² | Предел текучести, $\sigma_{0.2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость A_N , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | Нагрев-вакуумные операции | Темпера-тура в процессе выдержки, °C | Схлаждающая среда и ее температура | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38ХЭСНМФА-III (СП 38-III) | Лист | I,6-2,5 | KM175 | I75 | I45 | 6,0 | - | - | 49,5-51,0 | Закалка | 930-980 | Воздух или масло | Вдоль волокна | | |
| 43ХЭСНМФА-III (СП 43-III) | | 2,6-5,6 | KM180 | I80 | I50 | 5,0 | - | - | 52,0-55,0 | Отпуск | 280-350 | Воздух | | | |
| 28ХЭСНМФА (СП28) | Кольца горячекатаные | Диаметр внутренний максимальный | KM160Д | I60 | I30 | 8,0 | 35 | 4,0 | | | | | Вдоль волокна | | |
| | | | KM160Е | I60 | I30 | 7,5 | 30 | 3,5 | | | | | Поперек волокна | | |
| 28ХЭСНМФА-ВД, (СП28-ВД) | | | KM160Ж | I60 | I30 | 8,5 | 40 | 4,5 | | Закалка | 950±10 | Воздух | Вдоль волокна | | |
| | | | KM160Д | I60 | I30 | 8,0 | 35 | 4,0 | | Отпуск | 280-350 | Воздух | Поперек волокна | | |

2058/04
Продолжение табл.4

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Допол-нительные данные |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Предел текучести | Относительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость A_N , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | Наимено-вание операций | Темпера-тура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее темпера-турата | |
| ЗЗХЗСНМВФА- ВД (СПЗЗ-ВД) | | 2500 II50. высо- та макс. 230- 180. Толщ. стен- ки 40- 100 | КМ170Б КМ170В | I70 | I35 | 8,0 | 35 | 4,0 | | | | | | Вдоль волокна |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ЗЗХЗСНМВФА- ДД (СПЗЗ-ДД) | | | | I70 | I35 | 7,5 | 30 | 3,5 | | | | | | Поперек волокна |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Примечание - Допускается по разрешению главного металлурга вместо $\sigma_{0,2}$ определять σ_t .

Таблица 5

Требования к механическим свойствам деталей из высокотвердых износостойких сталей и рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности или твердость

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Предел текучести, σ_b , kgc/mm^2 | Относительное удлинение, δ_5 , % | Относительное сужение, ψ , % | Ударная вязкость, A_N , $\text{kgs}\cdot\text{m}$ | Твердость | Нименование операций | Температура в процессе выдержки, $^{\circ}\text{C}$ | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | |
| Х | Сорт. поковка | | | | | | | | I87-24I | Отжиг изотермический | 790-810 670-730 | С печью до 670-730 $^{\circ}\text{C}$ С печью до 400-500 $^{\circ}\text{C}$, далее на воздухе | Интервал горячей деформации: 1100-850 $^{\circ}\text{C}$ |
| | | | | | | | | | | Закалка Обработка холодом | 830-850 от минус 55 до минус 80 2 ч. | Масло Воздух | Для деталей с твердостью более HRC 56 |

Продолжение табл.5

2054/04

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Катет прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|--|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Предел текучести $G_{0,2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение $\delta_5, \%$ | Относительная вязкость $\psi, \%$ | Ударная вязкость $a_N, \text{ кгс} \cdot \text{м}$ | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| | | | | не менее | | | | | | | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, HRC | | | |
| Х | | до 15 | | | | | | | | | 570-650 | Отпуск: | 160-220 | Воздух | |
| | | до 25 | | | | | | | | | 510-570 | | 220-300 | То же | |
| | | до 25 | | | | | | | | | 46,5-51,0 | | 300-350 | - " - | |
| | | до 30 | | | | | | | | | 41,5-46,5 | | 350-420 | - " - | |
| | | до 35 | | | | | | | | | 37,0-41,5 | | 420-520 | - " - | |
| ШХ 15 | Сорт, поковка | до 250 | | | | | | | | | 179-207 | Отжиг изотермический: | 790-810 | С печью до 670-690°C | Интервал горячей деформации: 1080-850°C |
| | | | | | | | | | | | | | 670-690 | С печью до 400-450°C, 3-4 ч, | |
| | | | | | | | | | | | | | | далее воздух | |

Продолжение табл.5

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Катетория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | | Времяное сопротивление | Предел текучести | Относительное удлинение | Относительная толщина сужения | Ударная вязкость | Твердость | Намывание | Температура в процессе выдержки, °С | | |
| | | | | σ _в , кгс/мм ² | σ _п , кгс/мм ² | δ, % | ψ, % | H _ц , кгс·м/см ² | по Бринеллю, НРС | операции | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | |
| IIIХ15 | | | | | | | | | | Закалка Обработка холодом | 850-870 от минус 50 до минус 70, не менее 2 ч | Масло Воздух | |
| | | | | до 15 | | | | | | 610-650 | Отпуск: 560-610 | 160-200 | Воздух |
| | | | | до 15 | | | | | | 510-560 | 200-270 | То же | |
| | | | | до 20 | | | | | | 465-510 | 300-360 | - " | |
| | | | | до 25 | | | | | | 415-467 | 380-420 | - " - | |
| | | | | до 35 | KM120 | 120 | 100 | 8 | - | 375-415 | 450-500 | - " - | |
| | | | | до 40 | | | | | | 570-610 | 480-520 | - " - | |
| | | | | до 15 | | | | | | Рангалин Обработка холодом | 850-870 от минус 50 до минус 70 2 ч | Масло Воздух | |
| | | | | | | | | | | Отпуск Старение Сульфиди- | 180-220 120-140 170-190 | То же - " - | |

Таблица 6

Требования к механическим свойствам деталей из коррозионностойких сталей и рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности или твердость

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление растяжению $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Протяженность кручения δ_5 , % | Относительная удлинение δ , % | Относительное сужение ψ , % | Ударная вязкость α_H , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура, | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12Х13 | Сорт. поковки, штамповка | до 180 | KC60 | 60 | 42 | 20 | 60 | 9 | 229-248 | 24-27 | Закалка Отпуск | 1020±20 660±10 | Масло Воздух | | |
| | | | | | | | | | I75-245 | | Закалка | 1020±20 690±10 1,5-2,04 | Масло Воздух | | |
| 20Х13 | Сорт. штамповка | до 180 | | | | | | | | | Закалка | 1020±20 | Масло, бакоис- лительная сре- да или вакуум при нали- чии двух- камерных | Отпуск при 540 и 640°C приводит к снижению кор- розионной стойкости или склонно- сти к МКК. | ОГТ 92-Г311-77 |
| | | | | | | | | | | | | | При термиче- вакуумной обработ- ке на твер- спечиваю- щих быст- рое охла- ждение | Лист 36 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 30-35 имеет место сниже- ние ударной | 14 |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Кате- | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное со-противле-ние σ_b , $\frac{\text{kgc}}{\text{mm}^2}$ | Пре-дел теку-чести $\sigma_{0,2}$, $\frac{\text{kgc}}{\text{mm}^2}$ | Отно-си-тель-ное удли-нение δ_5 , % | Отно-си-тель-ное суже-ние ψ , % | Ударная вяз-кость α_H , $\frac{\text{kgs}\cdot\text{m}}{\text{cm}^2}$ | Твердость | Наимено-вание операций | Темпера-тура в проце-ссе выдер-жки, °C | Охлажда-ющая сре-да и ее темпе-ратура | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20Х13 | | | | KC65 | 65 | 45 | I6 | 55 | 8,0 | 217-265 | 220-280 | Отпуск | 650-700 | Воздух или вода | |
| | | | | KC75B | 75 | 55 | I0 | 50 | 6,0 | - | 280-320 | | 600±20 | To же | |
| | | | | KC85 | 85 | 65 | I0 | 50 | 5,0 | 288-325 | - | | 550±20 | -"- | |
| | | | | | | | | | | | 435-505 | | 200-300 | Воздух | |
| 40Х13 | Лист | до I0 | | | | | | | | 510-560 | Закалка Отпуск | I030±20 210±I0 | Масло Воздух | | |
| I3Х15Н4АМ3-Ш(ЭП310-III) | Пруток, поковка, штамповка | до 200 | KCI38 | I38 | 92 | I5 | 55 | I0 | - | 415-465 | Закалка Обработка холодом Отпуск | I070±10 минус 70±10 350±10 | Масло Воздух | | |
| | | | KCI50I | I50 | I08 | I5 | 47 | 5 | - | 445-495 | Закалка Обработка холодом Отпуск | I070±10 минус 70±10 200±10 | Масло Воздух | | |
| 95Х18, 95Х18-III | Сорт, полоса, поковка, штамповка | до 150 | | | | | | | | | Подогрев Окончательный нагрев | 800±20 I040±10 | Масло, безокис-литерная сре- | Интервал горячей деформации 1130-900° | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Кат. прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------------------|----------------------------------|--------|----------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Время проковки | Предел текучести $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение δ_5 , % | Относительное сужение ψ , % | Ударная вязкость a_u , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, HB | по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура процесса выдержки, °С | Охлаждаемая среда и ее температура. | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 95Х18, 95Х18- III | Сорт, поковка, полоса, штамповка | до 150 | | | | | | | | | Обработка холодом | От минус 60 до минус 70 3-4 ч 600-650 2-4 ч 800±20 Подогрев Окончательный нагрев -1040±10 | Воздух | да или вакуум при наличии двухкамерных вакуумных печей, обеспечивающих быстрое охлаждение деталей |
| | | | | | | | | | | | | | | Интервал горячей деформации: II30-900° |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время текучести, $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение, $\delta_{\%}$ | Относительное сужение, $\psi_{\%}$ | Ударная вязкость, A_H , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | |
| 95Х18, 95Х18-III | Сорт полоса, поковка, штамповка | до 150 | | | | | | | | Обработка холодом | от минус 60 до 3-4 ч | воздух | камерных вакуумных печей, обеспечивающий быстрое охлаждение деталей | |
| | | | | | | | | | | Отпуск | минус 60 до 3-4 ч | воздух | воздух | |
| | | | | | | | | | | Подогрев | 800±20 | Масло, без окислительной среды | | |
| | | | | | | | | | | Окончательный нагрев | 1040±10 | или вакуум при наличии двухкамерных вакуумных печей, обеспечивающих быстрое | | |

Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гори-проч-ност про-тив-ле-ние | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Время-мен-ное со-стоян-тие | Пре-дел теку-щести $\sigma_{0.2}$, кгс/мм ² | Отно-си-тель-ное удли-нение δ_5 , % | Отно-си-тель-ное суже-ние ψ , % | Ударная вязкость a_H , кгс·м/см ² | Твердость по Бри-нел-лу, НВ | Твердость по Рок-вел-лу, HRC | Наимено-вание операций | Темпера-тура в процессе выдержки, °C | Охлажда-ющая среда и ее тем-пература, °C | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 95Х18. 95Х18-III | Сорт. полоса, по-ковка, штамповка | до 150 | | | | | | | | 45,5-53,0 | Обработка холо-лом Отпуск | от минус 60 до ми-нус 70 2-4 ч 500±50 2-4 ч | Воздух | Масло, без-окислитель-ная среда или вакуум, при нали-чии двух-камерных вакуумных печей, обе-спечивающих быстрое охлаждение деталей |
| | | | | | | | | | | | Подогрев Оконча- тельный нагрев | 800±20 1040±10 | | |
| | | | | | | | | | | 550-630 | Обработка холодом Отпуск | от минус 60 до ми-нус 70 3-4 ч 150-200 2-4 ч | Воздух —“— | |

Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|
| | | | | Время текучести, с | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительная сжимаемость, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | Наметывание операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура. | | |
| | | | | $\sigma_0,2$, кгс/мм ² | σ_b , кгс/мм ² | δ_5 , % | ψ , % | A_H , кгс·м/ см ² | | | | | | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | | |
| IIХЛН2В2МФ-Ш (ЭИ962-Ш) | Сорт | до 180 | KСII10 | II0 | 100 | 12 | 60 | 10 | 36,0-42,5 | Закалка | 1020±20 | Масло | | | |
| | | | | | | | | | | Отпуск | 570±10 | Воздух | | | |
| I6ХЛН2В2МФ (ЭИ962Л) | Лист | до 4 | KСI356 | I35 | II0 | I2 | 45 | 6 | 41,5-46,5 | Закалка | 1030±20 | Масло | | | |
| | | | | | | | | | | Отпуск | 300-320 | Воздух | | | |
| I3ХЛН2В2МФ-Ш (ЭИ961-Ш) | Сорт поковка штамповка | до 60 | KСII10А KС90* | II0 90 | 90 75 | I2 15 | 50 55 | 7,0 9,0 | - | Закалка | 1000±20 | Масло | | | |
| | | | | | | | | | - | Отпуск | 540-590 660-710 | Воздух | | | |
| | | | | KС1356 | I35 | II0 | I2 | 45 | 6,0 | - | 41,5-46,5 | Закалка | 1010±10 | Масло | |
| | | | | | | | | | | | | Отпуск | 240-270 | Воздух | |

2054/04

Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м/см | Твердость | | Наименование операции | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| | | | | | | | | | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, НРС | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2Х13Н2ВМФ-III (ЭИ65-III) | Сорт, лист | до 180 до 4 | | | | | | | | | | Закалка | 1040±10 | Масло или воздух | |
| | | | КС150* | I50 | II0 | 8 | - | 3,5 | | | | Отпуск | 310±10 | Воздух | |
| I4Х17Н2 (ЭИ268) | Сорт | | | | | | | | | | | Закалка | 1030±10 | Масло | Интервал горячей деформации 1160-900°C |
| | | до 100 | КС80 | 80 | 60 | I6 | 50 | 8 | | | | Обработка холодом | от минус 50 до минус 70 | Воздух | |
| | | до 75 | КС855* | 85 | 65 | I2 | 50 | 7 | | | | | 3-4 ч. | | |
| | | до 75 | КС95А | 95 | 75 | I5 | 55 | 7 | | | | Отпуск: | 680±10 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | | | 650±10 | То же | |
| | | | | | | | | | | | | | 620±10 | --" | |
| | | до 70 | КС110А | II0 | 95 | I2 | 50 | 5 | | | | Закалка | 1030±10 | Масло | |
| | | | | | | | | | | | | Обработка холодом | от минус 50 до минус 70 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | | | 3-4 ч. | | |
| | | | | | | | | | | | | Отпуск | 520±10 | Воздух | |

9054/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление, Г _в , кгс/мм ² | Предел текучести, Г _{0,2} , кгс/мм ² | Относительное удлинение, δ ₅ , % | Относительное сужение, ψ, % | Ударная вязкость, α _п , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Наименование операции | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| I4Х17Н2 | Сорт | до 25 | KCI20 | 120 | 95 | II | 45 | -5 | | 370-415 | Закалка Обработка холодом | 1030±10 от минус 50 до минус 70 3-4 ч | Масло Воздух | |
| 25Х17Н2Б-Ш | Сорт | до 180 | | | | | | | | 269-321 | Закалка Отпуск | 950±10 675±10 I.0- I.5 ч | Масло Воздух | |
| | | | KCI50A | 150 | 120 | 10 | 45 | 4 | | 465-530 | Закалка Обработка холодом | 1100±10 от минус 60 до минус 80 2 ч | Масло Воздух | Интервал горячей деформации 1150-900°C |
| | | | | | | | | | | | Отпуск | 250-320 2 ч | Воздух | |

2084/04

Продолжение табл.6

2054/04
Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|------------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время сопротивления, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение в пис., % | Относительное сужение в пис., % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость | Нано-вание операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждаемая среда и ее температура | |
| 09Х16Н4В (ЭП56), 09Х16Н4В-III (ЭП56-III) | крепежные детали | KC120A | | по монолиту | | | | | | Закалка | 970-980 | Воздух, масло | |
| | | | | 120 | 95 | 8 | 40 | 6 | 37,5-44,5 | | | | |
| | | KC120H | | для продольного направления волокна | | | | | | Отпуск | 300-350 | Воздух | |
| | | | | 120 | 95 | 6 | 25 | 3 | - | | | | |
| | | | | 120 | 95 | 8 | 40 | 6 | - | | | | |
| | | KC100B | | 100 | 85 | 8 | - | 6 | 29,0 37,5 | Закалка | 1030-1050 | Воздух | |
| | | | | до 40 | | | | | | Отпуск | 600-620 | Воздух | |
| | Лист, полоса | KC125B | | 125 | 100 | 8 | - | 6 | 37,5-44,5 | Закалка | 970-980 | Воздух | |
| | Лист, полоса | | | до 40 | | | | | | Отпуск | 300-350 | Воздух | |
| | Труба | Толщ. стенки до 29 | KC120B | 120 | 95 | 8 | - | - | 37,5-44,5 | Закалка | 970-980 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | Отпуск | 300-350 | Воздух | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Газомер сечения | Катогория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|--|
| | | | | Временное сопротивление Б. (кгс/мм ²) | Предел текучести Б. (кгс/мм ²) | Относительное удлинение δ _{5,5%} /% | Относительное сужение ψ _{5,5%} /% | Ударная вязкость A _N , кгс·м см ² | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| Х16Н6 (ЭП56), | Сорт. поковка, штамповка | до 150 | КС 100K 100 | 80 | 8 | 45 | 6 | 260-335 | 290-375 | Закалка | 1040±15 | Жидкое стекло, масло воздух | | | |
| Х16Н4Б-III (ЭП56-III) | Лист, полоса | до 20 | | 100 | 80 | 8 | 45 | 6 | 260-335 | 290-375 | Отпуск Закалка | 640±15 1040±15 | Воздух Жидкое стекло; масло, воздух | | |
| | | | | | | | | | | Отпуск обработка холодом | 640±15 минус 70, > 24 или минус 50, > 44 320±20 | Воздух | | | |
| | | | | | | | | | | Отпуск | | Воздух | | | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| | | | | Временное сопротивление Б _т , (кгс/мм ²) | Предел текучести σ _{п.2} , (кгс/мм ²) | Относительное удлинение δ _{п.2} ,% | Относительная сжимаемость η _{п.2} | Ударная вязкость A _{п.2} , кгс·м см ² | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | |
| 09Х16Н4Б (ЭП 56), 09Х16Н4Б-Ш (ЭП 56-Ш) | Сорт., поковка, штамповка | до 150 | КС100Л | 100 | 75 | 8 | 45 | 6 | 260-335 | 290-375 | Закалка Отпуск Закалка | 1040±15 640±15 1040±15 | жидкое масло; воздух; | отекло воздух |
| | Лист, полоса | до 20 | | 100 | 75 | 8 | 45 | 6 | 260-335 | 290-375 | Отпуск Отпуск | 640±15 320±20 | воздух воздух | |

2054/04
Продолжение табл. 6-

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Класс прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | Время текучести при растяжении, кес/мм ² | Предел текучести при изгибе, кес/мм ² | Относительное удлинение при изгибе, % | Относительное сужение при изгибе, % | Ударная вязкость при температуре Δ_H , кес·м | Твердость по Бринеллю, ННС | Твердость по Роквеллу, НВ | Наплавление операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура |
| не менее | | | | | | | | | | | | | |
| I2Х2Н5Т (ЭИ8II). | Сорт, полоса, по 150 | до 70 | КС 70 | 70 | 35 | 16 | 45 | 6 | - | - | Закалка | 950-1050 | Вода или воздух, |
| I2Х2Н5Т-Ш (ЭИ8II-Ш) | ковка, штамповка | до 70 | КС70Г | 70 | 32 | 16 | 45 | 6 | - | - | Закалка | 950-1050 | Вода или воздух |
| I2Х2Н5Т-ВД (ЭИ8II-ВД) | Лист | до 6 до 20 | КС70А КС70С | 70 | 15 10 | 13 14 | | | | | Закалка | 950-1050 | Вода или воздух |
| | Лента | до 1,5 | | 70 | - | δ% 20 | - | - | | | Закалка | 950-1050 | Вода или воздух |
| См. п.12 приложения I | | | | | | | | | | | | | |

2058/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление, G_s , кгс/мм ² | Продел текучести, $G_{0,2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение, δ , % | Относительная сужение, ψ , % | Ударная вязкость, A_N , кгс·м/см | Твердость | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | |
| I2X2ГН5Т (ЭИ8II) | Кольца раскатные | По спецификации ТУ на раскатные кольца | KС65А | 66 | 35 | 15 | 36 | 4,5 | | | Закалка | 950-1050 | Вода, Воздух |
| I2X2ГН5Т-Ш (ЭИ8II-Ш), I2X2ГН5Т-ВД (ЭИ8II-ВД) | | | | | | | | | | | | | |
| 07Х2Г17М5 (ЭП222) | Сорт, поковка, | до 150 | КС70Д | 70 | 37 | 40 | 50 | | | | Закалка | 1000-1050 | Вода, Воздух |
| | Лист | до 15 | КС70Е | 70 | 40 | 25 | - | - | | | Закалка | 1000-1050 | Вода, водяной душ |
| 07Х2Г17А5- III (ЭП222-III) | Сорт, поковка штанговая | до 150 | КС65Б | 67 | 34 | 40 | 50 | | | | Закалка | 1000-1050 | Вода, Воздух |
| 07Х2Г17А5 (ЭП222), 07Х2Г17А5- III (ЭП222-III) | Лист, труба | до 4 | КС75А | 75 | 40 | 25 | - | - | | | Закалка (состояние поставки) | 1000-1050 | Вода, воздух |

20.8/94
Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Кате-гория проч-ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Допол-нитель-ные данные | | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | | Вре-мен-дел | Пр-сий-тель-ное | Отно-си-тель-ное | удли-тие-ти | Б-ко-суже-ние | отно-дар-си-вяз-ко-сть | Твердость | наимено-вание | Темпера-тура в | Охлаждаю-щая среда | | | |
| 08Х15Н5Д2Т (ЭП225), 08Х15Н5Д2Т-Ш (ЭП225-Ш) | Сорт. поков-кл | до 150 | КС100В | I00 | 90 | 8 | 40 | 4 | Г _{0,2} кгс/мм ² | δ ₅ % | ψ, % кес.м см ² | по Бри- неллю, HV | по Рок- веллу, HRC | Паймен- ование операций | Темпера- тура в процессе выдержки, °C | Охлаждаю- щая среда и ее тем- пература |
| | | | КС90 | 90 | 70 | 10 | - | - | | | | 24 - 32 | Закалка Старение | 950-975 360-400 I ч | Воздух "--" | |
| | | | | | | | | | | HV≥ 900 | Азотиро- вание | 550-570 | | | Глубина слоя 0,15- 0,25мм | |
| Лист | до 4 | КС110Б110 | 90 | 8 | - | - | | | | | Закалка Старение | 950-975 360-400 I ч | Вода, воздух Воздух | | | |

8858/04
Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | | Временное сопротивление текучести, $\sigma_{0,2}$, kg/mm^2 | Предел текучести, σ_s , kg/mm^2 | Относительное удлинение при разрыве, δ , % | Относительная сужение при разрыве, ψ , % | Ударная вязкость, A_N , $\text{kgc}\cdot\text{m}/\text{cm}$ | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура. | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 08Х15Н5Д2ГУ-III (ЭП410У-Ш) | Сорт, поковка, штамповка | до 45 | КС90А | 90 | 70 | 15 | 55 | | 248 - 341 | | Предварительная обработка: | | | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 950 ± 10 1 ч | Вода | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск | 650 ± 10 2-3 ч | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Окончательная обработка: | | | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 950 ± 10 1 ч | Вода | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск | 625 ± 10 2-3 ч | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Обработка холодом | от минус 50 до минус 80 2-4 ч | То же | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск | 230 ± 10 2 ч | - #- | |

2054/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Наименование операций | Темпера-тура в процессе со выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее темпера-тура, °С | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 8Х1БНД2ТУ-III ЭП410У-III | Сорт, поковка, штамповка | до 45 | КСII08 | 110 | 90 | 10 | | | | | Предварительная обработка Закалка Отпуск Окончательная обработка: Закалка | 950 ± 10 1 ч | Вода Воздух 650 ± 10 2-3 ч | |
| | | | | | | | | | | | | | Кипячил вода 100°C 15-20мин, перенос в печь при $230 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 2 ч далее воздух | |

2054/04
Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория проч-ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополни-тельные данные |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| | | | | Временное сопротивление текучести, Г _в , кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, А _н , кгс·м/см | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Наименование операций | Темпера-тура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее темпера-тура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 08Х1БНД2ТУ-III (ЭП410У-III) | Сорт, поковка, штамповка | до 45 | КС125А | 125 | 95 | 10 | 55 | 8 | | 375-445 | Предварительная обработка: Закалка Отпуск Окончательная обработка: Закалка Старение | 950+10 1-4 ч 650+10 2-3 ч 950+10 1-4 ч 440+10 2-3 ч | Вода Воздух Вода Воздух | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Кате-гория прочности | Механические свойства при нор-мальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Допол-нитель-ные данные |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|----------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Вре-мен-ное сопро-тив-ле-ние | Пре-дел теку-че-сти | Отно-си-тель-ное уд-ли-не-ние | Отно-си-тель-ное су-же-ние | Удар-ная вяз-кость α_H | Твердость по Бри-нел-лю, HB | по Рок-всл-лу, HRC | наимено-вание операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлажда-ющая среда и ее тем-перату-ра | |
| | | | | $G_{0,2}$, $\frac{kg\cdot cm}{mm^2}$ | G_8 , $\frac{kg\cdot cm}{mm^2}$ | δ_{50} , % | Ψ , % | α_H , $\frac{kg\cdot m}{cm^2}$ | | | | | | |
| 07Х16Н6 (ЭП288), 07Х16Н6-Ш (ЭП288-Ш) | Сорт., поков- ха, штам- повка | до 150 | | | | | | | | | Закалка | 990 ± 10 | Вода, воздух | Интер- вал го- рячей дефор- мации: $1150 - 900$ °C. |
| | | | КС110Г | I10 | 90 | I2 | 50 | 7 | 32,0-44,5 | Отпуск | От минус 50 до минус 80 4-5 ч или от минус 70 до минус 80 2-3 ч | Воздух | — | При терми- ческой обра- ботке с от- пуском при температуре |
| | | | | | | | | | | Закалка | 990 ± 10 | Вода, воздух | | ОСТ 92-1311-77 Лист 54 |
| | | | | | | | | | | Обработ- ка холо- дом | От минус 50 до минус 80 4-5 ч или от минус 70 до минус 80 | Воздух | | |

2058/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория проч-ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | допол-нитель-ные данные |
|-------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Вре-мен-ное соин-ро-ти-вле-ние | Прс-дел-те-сти | Отно-си-тель-нос-уд-ли-не-ни-е | Отно-си-тель-нос-су-же-не-ни-е | Улпра-ная вяз-ко-сть a_{H^2} | Твердо-сть | Наимено-вание операций | Темпсратура в процессе выдержки, $^{\circ}\text{C}$ | Охлажда-ющая среда и ее тем-перату-ра | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07Х16Н6 (ЭП288), 07Х16Н6-III (ЭП288-Ш) | Лист | до 20 | KСIЮЛ IIЮ | 90 | I2 | 55 | 9 | - | 32,0-44,5 | Отпуск | 2-3 " | 250 ± 10 | Воздух | 250 ± 10 | вход-ной конт-роль на со-ответ-ствие задан-ной кате-гории про-очно-сти допу-скает-ся не прово-дить |
| | | | Труба | тол-щина стен-ки до 8 | | | | | | Закалка | 990 ± 10 | | Вода, воздух | От минус 50 до минус 80 4-5, ч или от минус 70 до минус 80 2-3 ч | 09Т-92-1311-77 Лист 55 |
| | | | KСIЮД IIЮ | 85 | Ю | - | - | - | 32,0-44,5 | Обработка холодом | | | Воздух | | |
| | | | KСIЮМ IIЮ | 85 | I2 | - | - | - | 32,0-44,5 | Отпуск | 350-400 | | -" - | | |
| | | | | | | | | | | | | 250 ± 10 | | -" - | |

2054/04
Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Раз-категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|--------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| | | | Время простоя, ч | Прочность при растяжении, кг/мм ² | Относительное удлинение, % | Сортиментальный коэффициент | Сортиментальный коэффициент | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждаемая среда и ее температура, °С | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 25Х13Н2 (ЭИ474) | Сорт | до 30 | | | | | | | 30,0-34,0 34,0-39,5 46,5-53,0 | Закалка Отпуск | 1050±10 660-680 620-640 290-300 | Масло, воздух Воздух —“— —“— | | |
| I2Х17Г9АН4 (ЭИ878) | Лента | до 1,3 | КС70ФК 70 | 35 | 40 | - | - | | | Закалка | 1030-II100 | Вода, воздух | | |
| I2Х18Н9 | Сорт | до 30 | КС160 | I60 | I55 | I0 | 50 | 7 | 415-455 | Отпуск | 350±10 1 ч | Воздух | Поставляется в упрочненном состоянии | |
| селект | Лист | 0,8-1,1 | КС150Б | I50 | I40 | 7 | - | 5 | 415-455 | Закалка Упрочнение деформацией Отпуск | 1080±10 минус 196 | Вода Жидкий азот | | |
| I0Х17Н8 селект | Лист | 4-II | | | | | | | | Закалка Упрочнение деформацией | 1080±10 минус 196 | Вода Жидкий азот | | |

Широдолжене тади. 6

| Марка стали | Вид полу- фабри- катов | Раз- мер и соч- ката | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы обработки | | | Дополни- тельные данные |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | | Промол- ное сопро- тивле- ние. | Отно- ситель- ности | Удли- нение | Пригодность по Бри- целли, веллу, НВ | Намено- вание операций | Темпе- ратура и про- цесса выдерж- ки, °С | | | | |
| 10ХГН8 селект | Лист | 4-II КС180 | 180 | - | 8 | - | 6.0 | - | 465-495 | Отпуск | 400±10 3 ч | Воздух |
| Copr до 30 | КС180A | 180 | 175 | 10 | 45 | 5.0 | | | 465-495 | Закалка | 1080±10 мпгус 196 | Вода Будет поставля- ться в упрочнен- ном состо- янии |
| 10ХГН8М2 селект | Лист | 4-II КС190 | 190 | - | 7,5 | - | 9,5 | - | 510-530 | Закалка | 1080±10 мпгус 196 | Вода Жидкий азот |
| | | | | | | | | | | Отпуск | 400±10 3 ч | Воздух |

205ЧУ44
Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Ютогория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Время испытания | Прекращение сопротивления удлинению | Относительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость | Твердость | наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура, | | |
| ПС МСПСС | | | | | | | | | | | | | | |
| I2X18H9T, I2X18H9T-ВД | Сорт. поковка, штамповка | до 150 | KC55 | 55 | 20 | 40 | 55 | - | - | Стабилизирующий отжиг | 850-900 2 ч | Воздух | Интервал горячей деформации: 1150-850°C (см. п. I.8 приложения I) | |
| | Сорт. поковка, штамповка, до полоса 50 | до 150 | | | | | | | | Закалка | 950-980 | Вода или воздух | | |
| | | | | | | | | | | Закалка | 1050-1100 | Вода или воздух | | |
| 08X18H10T, 08X18H10T-Щ, 08X18H12T | Сорт. поковка, штамповка | до 150 | KC50 | 50 | 20 | 40 | 55 | - | - | Закалка | 1050-1100 | Вода или воздух | Интервал горячей деформации: 1150-900°C (см. п. I.8 приложения I) | |

2058/бю

Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Каталог горячей прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Брешь, мкм | Протяжка, относительное удлинение | Относительная текучесть, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Найменее температура в промежутке выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| 12Х18Н10Т, 12Х18Н10Т-ВД, 12Х18Н10Т-ДД | Сорт, поковка, штамповка, полоса, труба | до 150 до 50 | KC55 | 55 | 20 | 40 | 55 | - | - | Стабилизирующий отжиг 850-900°С 2 ч | Воздух | Интервал горячей деформации: 1150-850°С, (см. п. I.8 приложения I) | |
| | | | | | | | | | | Закалка 950-980°С | Вода или воздух | | |
| | | | | | | | | | | Закалка 1050-1100°С | Вода или воздух | | |
| | | | | | | | | | | Азотирование | 560±10°С | | |
| | | | | | | | | | | | | Стенцы диссоциации аммиака 25-40%. Глубина слоя 0,20-0,25 мм | |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Преломленный свет | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м | Твердость | Найменование операции | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 03Х11Н10М2Т- ВД (ЭП678У- ВД) | Сорт. поковка, штамповка | до 100 | KCI20B | I20 | 90 | 7,0 | 30 | 6,0 | - | 370-415 | Закалка Старение | 900-990 580±10 2-4 ч | Вода Воздух | |
| | | | KCI25 | I25 | II5 | 7,0 | 30 | 6,0 | - | 375-425 | Закалка Старение | 900-990 570±10 2-4 ч | Вода Воздух | |
| | | | KCI30E | I30 | I20 | 9,0 | 30 | 5,0 | - | 375-445 | Закалка Старение | 1030-1060 800±15 1 ч | Вода Воздух | |
| | до 180 | | KCI30B | I30 | II5 | 7,0 | 30 | 5,0 | - | 375-445 | Закалка Старение | 540-560 3 ч | Вода Воздух | |
| | | | | | | | | | | | | | Водяной поток | |
| | | | | | | | | | | | | | Вдоль волокна | |
| | | | | | | | | | | | | | Вдоль волокна | |
| | | | | | | | | | | | | | Вдоль волокна | |
| | | | | | | | | | | | | | Вдоль волокна | |
| | | | | | | | | | | | | | Вдоль волокна | |

ОСТ 92-1311-77 Лист 60

2058/04

| Ном. № поз. | Номер и дата | Ном. № | Ном. № туб. | Номер и дата |
|-------------|--------------|--------|-------------|--------------|
| | | | | |

Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полу- фабри- ката | Раз- мер мм | Наге- гория оече- проч- ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополни- тельные данные |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Вре- мен- ное теку- щее ко- ро- ти- вле- ние σ_b , кгс/ мм ² | Пре- дел теку- щего ко- ро- ти- вле- ния $G_{0,2}$, кгс/ мм ² | Отно- ситель- ное удли- нение $\delta^0.5$, % | Отно- ситель- ное уже- ние ψ , % | Удар- ная вяз- кость A_N , кгс·м/ см ² | Твердость | | Наимено- вание операций | Темпера- тура в процессе выдержки, | Охлаж- дающая среда и ее темпе- ратура, °C | |
| | | | | по Бри- елю, | по Рок- веллу, | HB | HRC | | | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 03Х11Н10М2Т-ВД (ЭП678У-ВД) | Сорт., до поков-100 кг, штам- повка | KCI35 | I35 | II5 | 7,0 | 25 | 5,0 | - | 39,5-45,5 | Закалка | 900-990 1 ч | Вода | Вдоль волокна | |
| | | KCI40 | I40 | I30 | 7,0 | 25 | 3,5 | - | 39,5-47,5 | Старе- ние | 550±10 2-4 ч | Воздух | | |
| | до I80 | KCT45Б | I45 | T35 | 8,0 | 35 | $A_{ту}$ 1,5 | - | 41,5-47,5 | Закалка | 900-990 1 ч | Вода | Вдоль волокна | |
| | | | | | | | | | | Старе- ние | 530±10 2-4 ч | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | Тройной закалка | 900-950 3 ч | Вода, воздух | | |
| | | | | | | | | | | Старение | 500-540 4,0-4,5 ч | Воздух | | |

OCT 92-1311-77 Just 61

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Катет горячей прокатки, мм | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-------------------------------|-------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| | | | | Время испытания на растяжение, сопротивление текучести $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Продолжительность испытания на изгиб, с | Относительное удлинение δ_5 , % | Относительное сужение ψ , % | Ударная вязкость a_N , к.с.м/см ² | Твердость по Бринелль, НВ | Твердость по Роквеллу, HRC | Накалявание операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| по менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03Х13Н10М2Т-ВД (ЭП678У-ВД) | Кольца раскатные | до 100 | KCI30 I30 | II5 | 7,0 | 40 | 6,0 | - | 37,5-44,5 | Старение | 560±10 2-4 ч | Закалка | 900-990 I ч | Вода | Вдоль волокна |
| | | до 150 | KCI25 I25 | II5 | 10,0 | 30 | 3,0 | - | 37,5-44,5 | Старение | 570±10 2-4 ч | Закалка | 900-990 I ч | Вода | Поперек волокна |
| Лист | до 5,9 | KCI55 I55 | I50 | 7,0 | - | $a_{tu} \geq 1,0$ | - | - | Закалка | 950±10 1 ч | Старение | 520±10 | Воздух | Вдоль волокна | |
| | | KCI45 I45 | I35 | 7,0 | - | $a_{tu} \geq 1,0$ | - | - | Закалка | 950±10 1 ч | Старение | 530±10 2-4 ч | Воздух | Вдоль волокна | |
| | до II | KCI35 I35 | I20 | 7,0 | - | $a_{tu} \geq 1,0$ | - | 39,5-45,5 | Старение | 540±10 2-4 ч | Закалка | 950±10 1 час | Воздух | Вдоль волокна | |

2054/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сочленения, мм | Кате-горил прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Вромон- ное со- против- лению σ_b , кгс/мм ² | Продол- жное со- теку- щести $\sigma_{0,2}$, кгс/мм ² | Отно- си- тель- но ноо удли- нение δ_s , % | Отно- си- тель- ноо ноо удли- нение ψ , % | Удлар- ная вяз- кость a_u , кгс.м/ см ² | Твердость по Бри- нел- лю HB | по Рок- вел- лу HRC | Наимено- вание опера- ции | Темпера- тура в процес- се вы- держки, °C | Охлаж- дающая среда и со температура | |
| по мере | | | | | | | | | | | | | | |
| 03Х13Н10М2Т- ВД (ЭИ678у- ВД) | Лист | до II | КС130Д | 130 | 120 | 6 | - | a_{tu} 1,0 | - | 375-449 | Закалка Старение 560 ± 10 | 900-990 I ч | Вода или воздух Воздух | |

2088/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Характер прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------------------------|-------------------|--------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | | Время сопротивления растяжению, $\sigma_{0.2}$, кгс/мм ² | Предел текучести, % | Относительное удлинение, % | Относительная сжатие, % | Ударная вязкость, кгс.м | Твердость по Роквеллу, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | Напряжение операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура. | | |
| 03Х13Н10М2Т1-ВД (ЭП679-ВД) | Лента 3-3,2 | KC190A | I90 I80 | 4 | - | 0,8 | a_{tu} | | | | Холоднодеформированная | 470-490 | Воздух | Вдоль волокна | |
| | | | | | | | | | | | Степень деформации 40% | 6 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 1 ч | 570±10 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 3 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| | I, " | KC135B | I35 I25 | 6 | - | 1,0 | a_{tu} | | | | Старение | 1 ч | 560±10 | Воздух | Вдоль волокна |
| | | | | | | | | | | | Старение | 3 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 1 ч | 560±10 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 3 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| Лист | до 0,08 | KC135Г | I35 I25 | - | - | - | a_{tu} | | | | Старение | 2-4 ч | 550-580 | Воздух | Вдоль волокна |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 1 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 2-4 ч | 550±10 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 3 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| | до II | KC155 | I55 I50 | 6 | - | 1,0 | a_{tu} | | | | Старение | 1 ч | 560±10 | Воздух | Вдоль волокна |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 2-4 ч | 900-990 | Вода или воздух | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 3 ч | 560±10 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 1 ч | 900-990 | Вода или воздух | |

2058/01
Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Кат. прочности | Механические свойства при НОР- мальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|------------------|--|-----------------------|
| | | | | Зре- ние горячей пос- тигро- тив- ле- ние G_c , $\text{кгс}/\text{мм}^2$ | Пре- дел теку- що- сти | Отно- шение длины удли- нения | Отно- шение тес- кости | Удар- ная вяз- кость | Твердость | Наимено- вание операций | Темпера- тура в процессе выдержки, $^{\circ}\text{C}$ | Охла- ждаящая среда и ее температура | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | NВ | HRC | | | |
| 08Х13Н10М2Т1-ВД (ЗП679-ВД) | кольца горячекатаные с последующей холодной попечной прошивкой | 6 | КС175 | I75 | I60 | 4 | - | 2.5 | - | - | Старение | 530-550, 2-4 ч | Воздух | Поперек волокна. | | |

9054/04
Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полу- фабри- катов | Раз- мер сече- ния, мм | Кате- гория про- чности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Наимено- вание операций | Темпера- тура в процессе выдержки, °C | Охлаж- дающая среда и ее темпе- ратура | Дополни- тельные данные | |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|
| | | | | Пре- дел теку- щего сопро- тивления | Отно- сительное удли- нение $\delta_{0,2}$, % | Отно- сительное суже- ние δ_5 , % | Удар- ная вяз- кость α_H , кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 03ХГНМД2ГМ-ВД (ЭП699-ВД) | Лента | до 3 | KCI40A | 140 130 | 5 | - | $a_y \geq 1,0$ | - | 415-475 | Закалка Старение | 880 ± 10 1 ч 530 ± 10 $2-4\text{ ч}$ | Вода Воздух | Вдоль волокна | |
| | Сорт | до 150 | KCI45A | 145 135 | 10 | 30 | 4,5 | - | 425-475 | Тройная закалка Старение | 880 ± 10 1 ч $510-540$ $2-4\text{ ч}$ | Вода или воздух Воздух | | |
| | Сорт | до 60 | KCI45A | 145 135 | 10 | 30 | 4,5 | - | 425-475 | Закалка Старение | 880 ± 10 $510-580$ $2-4\text{ ч}$ | Вода Воздух | | |
| | | | | | | | | | | Азотиро- вание газовое | | | Степень диссоциации аммиака 20-60 %. Глубина слоя не более 0,2м | |
| | | | | | | | | HV ≥ 800 | | | 560-575 | | | |
| | | | | | | | | | | Азотиро- вание ионное | | | Глубина слоя 0,08-0,20м | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кат. прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Время на сопротивление сечению, кгс/мм ² | Предел текучести $\sigma_{0.2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение при разрыве, % | Относительное сужение при разрыве, % | Ударная вязкость A_N , кгс·м/см | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и её температура | |
| | | | | не менее | | | | | | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, НРС | | | |
| 08Х17Н5М3 (ЭИ925) | Лист | до 4 | КС120Г | 120 | 80 | 8 | - | - | 330-445 | Отпуск | Нормализация | 950±10 | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Обработка холодом | от минус 50 до минус 80, 4-5 ч или от минус 70 до минус 80, 2-3 ч | Воздух | |
| 15Х18Н12СЧЮ (ЭИ654), 15Х18Н12С4ТЮ - III (ЭИ654-III) | Лист | до 150 | КС70И | 73 | 39 | 25 | - | 8 ¹⁴ | - | - | Закалка | 950-1050 | Вода | Интервал горячей деформации 1150-900°C. Для работы при температуре минус 196°C закалку проводить при температуре |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 007-93-1311-77 Инж-67 |

2054/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | дополнительные данные |
|-----------------------------|-------------------|--------|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| | | | | Время пребывания в печи, ч | Предел текучести при сжатии, кгс/мм ² | Относительное удлинение при сжатии, % | Относительная сужение при сжатии, % | Ударная вязкость при сжатии, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, кгс·м/м ² | Твердость по Роквеллу, НВ | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 15Х18Н12С4ТЮ-Ш (ЭИ654-Ш) | Лист | | | | | | | | | | | | | реакция не ниже 1000°C |
| 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ654) | | | | | | | | | | | | | | |
| 13Х25Н10Ю2 (ЭП251) | Сорт. поковка | 90-100 | КС80А | 80 | 60 | 15 | 30 | 2 | - | 30-34 | Закалка Старение | 1050 ± 10 300 ± 10 | Вода Воздух | |
| 45Х14Н14В2М (ЭИ69) | Сорт. | 5-200 | КС70Л | 72 | 32 | 20 | 35 | 5 | 197-285 | Отжиг Обработка холодом Отпуск | 820 ± 10 , 2-5 ч от минус 60 до минус 70 160 ± 10 , 2-3 ч | Воздух Воздух Воздух | Интервал горячей деформации 1160-900°C Охлаждение после деформации медленное | |
| | | | | | | | | | | Закалка Отжиг | 1050 ± 10 , 820 ± 10 , 2-5 ч | Вода Воздух | | |

2058/01

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-----------------------|-------------------|--------|---------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Протяженное сечение, мм^2 | Протяженное сечение, мм^2 | Относительное удлинение, % | Относительная сжимаемость, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| 45Х14Н74В2М (ЭИ69) | Сорт | | | | | | | | | | Обработка холодом | от минус 60 до минус 70, 3-4 ч | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | | Отпуск | 160 ± 10 , 2-3 ч | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | | Азотирование | 560 ± 10 | С печью в потоке азота, до 200, далее на воздухе | Степень диссоциации азота до 200, далее на 25-40%. Глубина слоя 0,09-0,11 мм. | |
| | | | | | | | | | | | | | | Твердость азотированного слоя $H_V = 800-1000$ | |

ОСТ 92-1311-71 лист 69

2087404
Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|--------------------------|-------------------|--------|---------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Время- менное сопро- тивле- ние | Пре- дел теку- щести $G_{0,2}$, кгс/ мм ² | Отно- сительное удли- нение | Отно- сительное суже- ние | Удар- ная вяз- кость | Твердость | Нагрево- вание | Темпера- тура в процессе | Охла- дающая среда и выдержка | Со- гласно табл. 1 | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| I0X32НВ-Ш, I0X32НВ-ВД | Сорт I50 | KC65B | 65 | 50 | 15 | 45 | 8 | 212- 248 | - | Закалка | I050- I090 | Масло или вода | Для заготовок толщиной до 50 мм охлаждение в воде, толщиной более 50 мм охлаждение в воде до температуры 500°C. | | |
| | | | | | | | | | | Закалка | I050- I090 | Масло или вода | | | |
| | | | 85 | 70 | 12 | - | 5 | 46,5-54,0 245- 285 | 270-320 | Отпуск: | 680- 720 10 ч | С печью под вакуумом до 100- 120°C | | | |
| | | KC85B | | | | | | | | | 490- 510 2-4 ч | Безокис- литель- ная сре- да до 100-120°C | далее на воздухе. Интервал горячей дефор- мации II80- 950°C, | | |
| | | KC85Г | 85 | 70 | 7 | - | I | 282- 378 | 320-41,5 | | 490- 510 23-25 ч | Воздух Безокис- литель- ная среда до 100- 120°C | | | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Каталогия | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------------------|-------------------|--------|-----------|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------------------------|
| | | | | Время текучести | Продолжительность сжатия | Относительное удлинение | Относительная сухая вязкость | Ударная вязкость | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе | Охлаждающая среда и выдержки | | |
| | | мм | | сек | мм | % | % | α _H , кгс·м/см ² | по Бринеллю | по Роквеллу | | °С | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| I0X32H8-Ш I0X32H8-ВД | | | | | | | | | | | | | | | охлаждение поковок в разброс под вентилятором |
| I0X32H8M2 | Сорт | T0-120 | KC85Д | 85 | 70 | 20 | 45 | 8 | | | Закалка | T050-1090 | Вода | | |
| | | | KC85Г | 85 | 70 | 7 | - | I | 32,0-45 | Закалка | I059-I090 | Вода | | | |
| | | | | | | | | | | Отпуск: | 490-510 4-5 ч | Безокислительная среда до 100-120°C | | | |
| | | | | | | | | | 51,0-61,0 | | 690-710 4-6 ч | То же | | | |

Продолжение табл.6

2858/04

| Марка стали | Вид поду- мер фабри- ката | Раз- мер сече- ности мм | Кате- гория проч- ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | Дополни- тельные данные | |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Пре- дел теку- щего сопро- тивления $\sigma_{0,2}$, кгс/ мм ² | Отно- шение удли- нения δ_5 , % | Отно- шение суже- ния ψ , % | Удар- ная вяз- кость A_H , кгс·м | Твердость | Наимено- вание операций | Темпера- тура в процессе выдержки, °С | Охлаж- дающая среда и ее темпе- ратура. | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | |
| I0X14Г14Н4Т (ДИ-12) | Сорт, поковка | до 100 | КС65Г | 65 | 25 | 35 | 50 | | | Закалка | 1000- 1100 | Воздух, вода | Интер- вал горя- чей дефор- мации 1150- 850 °С |
| | Лист | до 50 | КС60А | 60 | 25 | 35 | 15 | | | Закалка | 1000- 1100 | Вода, воздух | |
| | Лист | до 5 | КС70М | 70 | 30 | 35 | | | | Закалка | 1000- 1100 | Вода, воздух | |
| | Труба | Толщи- на стенки до 22 | КС60Б | 60 | - | 35 | | | | Закалка | 1000- 1100 | Вода, воздух | |

2057/04

Продолжение табл. 6

| Марка стали | Вид полуфабрикации, та | Размер, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|---------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Время выдержки, с | Продолжительность прокаливания, ч | Относительное удлинение, % | Относительная твердость, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость по Бринеллю, НВ | Твердость по Роквеллу, НРС | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждаемая среда и ее температура | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09Х12Н1ЮМТР-ВД (ЭП810-ВД, ЕНС25-ВД) | Пруток, поковка, штамповка, труба, лист сечением свыше 5 мм | до 100 | КС95Х | 95 | 80 | 10 | 55 | 10 | | 260-38,5 | Закалка | 1000±15 | Воздух, вода | | |
| | Лист, труса | до 5 | КС95И | 95 | 80 | 7 | | 10 | | 260-38,5 | Обработка холодом | минус 70±10 | Воздух | | |
| | Пруток, поковка, штамповка | до 100 | КС93 | 93 | 75 | 13 | 60 | 14 | | 270-36,0 | Отпуск | 250±10 | Воздух | | |
| | Лист | до 20 | КС95Л | 95 | 80 | 10 | | 12 | | 270-36,0 | | | | | |
| | Пруток, поковка, штамповка | до 100 | КС95М | 95 | 87 | II | 60 | 12 | | | Двухкратная закалка | 750±10 | Воздух, вода | | |
| | Лист | до 20 | КС95Н | 95 | 87 | 7 | | 12 | | | Старение | 500±10 | Воздух | | |

2058/84

Продолжение табл.б

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер горячей прочности, мм | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------------|
| | | | Временное сопротивление растяжению, σ_{b2} , кгс/мм ² | Предел текучести, σ_s , кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость в кгс·м | Твердость по Бринеллю, НВ | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда | | |
| ОЖ II НМ 20Ф-ВЛ (ДИ52-ВЛ) | Пруток, поковка, штамповка, труба | до 100 | КС95И | 95 | 85 | 12 | 55 | 10 | | Закалка | 950±15 | Воздух, вода | |
| | Кольца раскатные | до 200 | КС100И | 100 | 85 | 12 | 50 | 6 | | Отпуск | 250±10 | Воздух | |
| | Лист | до 4,5 | КС100 | 100 | 90 | 6 | | | | | 24 | | |
| | Пруток, поковка, штамповка | до 100 | КС100А | 100 | 85 | 12 | 55 | 10 | | Закалка | 900-950 | Воздух, вода | |
| ОЖ I ЗАГ I9 (ЧС-46) | Лист | до 4,5 | | | | | | | | Отпуск | 250-350 | Воздух | Интервал горячей деформации 1150-850 °С |
| | Сорт, поковка, лист | до 160 | КС70Н | 70 | 37 | 40 | - | | | Закалка | 900-950 | Вода, воздух | |
| | | до 20 | КС65Д | 67 | 37 | 40 | | | | | | | |

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Катетория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|---------------------------|-----------------------------------------|--------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|------------------|---------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Время противления огню, мс | Предел текучести σ_{β} , кгс/мм ² | Относительное удлинение δ_5 , % | Относительное сужение ψ , % | Ударная вязкость A_N , кгс·м/см ² | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и температура | | | |
| | | | | Более 2 | ГОСТ 200-2 | не менее | | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, НРС | | | | | | | |
| ВНС-12 (ЭП655) | Сорт, поковка | до 100 | ГОСТ 200-2 | | | | | | | 530-610 | Закалка Старение | 1150±10 750±10 5-10 ч | Вода Воздух | Интервал горячей деформации 1120-900° Охлаждение после деформации на воздухе | | |
| | | | | | | | | | | 395-495 | Нормализация | 1100±10 | Воздух | | | |
| 06Х15Н6430В- (ВНС16-Ш) | Пруток, поковка, штамповка, лист, труба | до 150 | ГОСТ 200-2 | 120 | 95 | 10 | 40 | 6 | | 360-445 | Закалка Отпуск Закалка Обработка холодом Отпуск | 1050±10 620±10 1000±10 минус 70±10 510±10 | Воздух Воздух Воздух Воздух Воздух | | | |
| | | | | 120 | 95 | 10 | 40 | 6 | | 360-445 | Закалка Обработка холодом Отпуск | 1000±10 минус 70±10 510±10 | Воздух Воздух Воздух | | | |

2058/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | дополнительные данные |
|----------------------|-----------------------------|----------|---------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|--|-----------------------|
| | | | | Время сечения при температуре 50°C , мс | Предел текучести при температуре 20°C , кгс/мм ² | Относительное удлинение при разрыве, % | Относительное сужение при разрыве, % | Ударная вязкость при температуре -20°C , кгс·м/м ² | Твердость | Намекование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25Х18Н8В2 (ЭИ946) | Сорт | I0-I60 | КС75Б | 75 | 32 | 20 | 35 | 7 | 280-302 | Отжиг | 800-840, 2-4 ч | Воздух | | | |
| 36НХТЮ (ЭИ702) | Сорт | свыше 60 | КС90Б | 90 | 50 | 14 | 35 | 6 | - | Закалка | 940±10 | Вода Воздух | Интервал горячей деформации 1150-950°C | | |
| | | 30-60 | КС105 | I05 | 65 | 14 | 25 | 5 | - | Старение | 660±10, 2-4 ч | | | | |
| | | 8-30 | КСII15Б | II15 | 75 | 14 | 22 | 4 | 35,0-42,5 | | | | | | |
| Лента | менее 0,2 0,2 и более | КС120Д | I20 | 80 | 6 | - | - | | H _v 321-502 H _v 358-502 | Старение | 660±10, 2-4 ч | Воздух | | | |

205У/04

Продолжение табл.6

| Марка стали | Вид полуфабриката | размер фабриката | нагрев горячей огнеопечи, прочность противовдавление | предел текучести при сечении $\sigma_0,2$, кгс/мм ² | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | дополнительные данные | |
|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|----|-----------------------|--|
| | | | | | относительное удлинение | относительное сужение | ударная вязкость | тврдость | наименование операций | температура в процессе выдержки | охлаждающая среда и ее температура | | | |
| не менее | | | | | | | | | | по Бринеллю | по Роквеллу | HB | HRC | |
| 25Х12Н2В2М2Ф (ЭПЗII) | Штамповка | до 80 | KCI50В I50 II5 | 10 | 40 | 5,0 | - | 44,5-50,5 | Закалка Отпуск | 1050±10 300-320 | Масло Воздух | | | |
| | Сорт | до 180 | KCII15А II5 I00 KCI55 I55 II5 | 10 | 40 | 4,0 | - | 320-370 | Подогрев Закалка Отпуск: | 800-850 1050±10 600±10 300-320 | Масло Воздух Воздух | | | |

Примечания: I. Механические свойства, приведенные в табл. 2-6 и примечаниях к ним, определены при комнатной температуре на продольных образцах, если нет особых указаний в таблицах.

2. Категории КС95И и КС100 стали 03Х11Н8М2Ф-ВД (ДИ52-ВД) назначаются для деталей, работающих в интервале температур от минус 253 до плюс 250 °С, и деталей однократного использования - до плюс 450 °С. Величина ударной вязкости a_{II} при температуре минус 196 °С должна быть не менее 6 кгс·м/см². При этом испытание ударной вязкости при температуре 20 °С проводить не требуется.

Категория КС100А назначается для деталей, работающих в интервале температур от минус 70 до плюс 350 °С.

3. Для труб из стали ДИ52-ВД допускается снижение относительного удлинения $\delta_5 \geq 6 \%$.

4. Категории прочности КС95Ж и КС95И стали 03Х12Н10МТР-ВД (ЭП810-ВД, ВНС25-ВД) применяются для рабочих температур - до минус 196 °С. Остальные категории прочности – до температуры минус 253 °С.

5. Для деталей из стали 06Х15Н6МВФБ-Ш (ВНС16-Ш) допускается контролировать показатель ударной вязкости $a_{\text{II}} \geq 4$ кгс·м/см² взамен показателя $a_{\text{I}}(a_{\text{II}})$.

6. Для прутков из стали 09Х16Н4Б (ЭП15б) сечением до Ф 70 мм и поковок сечением до Ф 50 мм при условии контроля механических свойств партии деталей допускается не проводить предварительную термическую обработку и выполнять только заключительный цикл закалки с отпуском на заданные свойства.

7. На чертежах деталей из стали 07Х16Н6 и 03Х12Н10МТР (ВНС25), в которых не предусмотрен контроль механических свойств в объеме категории прочности, должна быть указана рабочая температура или режим термической обработки, соответствующий этой эксплуатационной температуре.

8. Калиброванные шестигранные прутки (кроме горячекалиброванных) из стали марки 12Х18Н10Т допускается закалке не подвергать.

1057/74

9. Для деталей из стали 09Х16Н4Б допускается назначать категории прочности КС 100К и КС100Л с целью расширения допустимого интервала температур при отпуске и введения дополнительных показателей качества стали (определение ударной вязкости на образцах с острым надрезом при температуре минус 50⁰С).

10. Ударная вязкость при температуре минус 50⁰С ($a_{H^{-50}}$) стали 09Х16Н4Б, обработанной на КС100К, составляет 4 кгс/см². Норма ударной вязкости факультативна на 10 плавках. По накоплению статистических данных показатели должны быть уточнены.

II. Для деталей из стали 09Х16Н4Б допускается не производить обработку холодом по согласованию между главным конструктором, главным технологом и главным металлургом.

12. В случае термической обработки деталей из стали 09Х16Н4Б (ЭП56) на категории прочности КС 100К, КС 100Л необходимо предусматривать группу контроля 5 или 5А, при этом определение ударной вязкости производить на продольных образцах с острым надрезом при температуре минус 50⁰С (при норме $a_{H^{-50}} \geq 3 \text{ кгс м/см}^2$). В этом случае для группы контроля 5 допускается не определять ударную вязкость при комнатной температуре.

13. При двухкратной термической обработке деталей из стали 09Х16Н4Б (ЭП56) на категории прочности КС 100Б, КС100К, КС100Л допускается вторую закалку проводить при температуре 980 ± 15⁰С.

В случае допустимости (согласно примечанию 6 к табл.6) проведения однократной термической обработки температура закалки должна соответствовать (1040 ± 15⁰С).

2054/04

205УФ4

Таблица 7

Требования к механическим свойствам деталей из жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов и рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности

| Марка стали или сплава | Вид полуфабрикатов | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------|----------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Предел текучести | Относительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость | Твердость | Наименование операций | Гемпера-тура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура, °C | | | | |
| | | | | $\sigma_0.2$, кгс/мм ² | δ_{B} , % | δ_s , % | ψ , % | A_H , кгс·м | по Бринеллю, HB | по Роквеллу, HRC | | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I2Х25Н16Г7АР (ЭИ835) | Сорт. до поков- ка, штам- повка | KC75* | | 75 | 35 | 45 | 45 | - | | | | | Zакалка | I050-II150 1,5-2мин на I мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей деформации: II60-900°C |
| Лист | 0,7- 50,0 | | | 75 | 35 | 45 | - | - | | | | | | | | |
| 07Х25Н16АГ6Р (ЭП750), 07Х25Н16АГ62-Ш (ЭП750-Ш) | Сорт. до поков- ка, штам- повка | KC75Д | | 75 | 35 | 40 | 45 | - | | | | | Zакалка | I050-II150 1,5-2мин на I мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей деформации II60-900°C |
| Лист | 0,8- 11,0 | | | 75 | 35 | 40 | - | - | | | | | | | | |

2054/04

Продолжение табл. 7

| Марка стали или сплава | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------------------|-----------------------------|--------|---------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-----------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Времяное сопротивление разрыву, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительная сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура, °С | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| I2Х16Н25М6АГ (ЭИ395) | Сорт. до поковок, Штамповка | 180 | KC85E* | 85 | 60 | 12 | 20 | - | 255-285 | | После полугорячего наклепа Старение | 700+10 25 ч | Воздух | Интервал горячей деформации: 1100-960°C | |
| I0Х12Н20Т2 (ЭП452) | Сорт. поковка, Штамповка | 200 | KC90B* | 90 | 53 | 20 | 35 | 5 | 253-319 | 28,0-37,0 | Закалка Старение | 1000+10 2-3 мин на 1 мм сечения 700-780 10-25 ч | Масло, Вода, Воздух | Интервал горячей деформации 1150-950°C | |
| | Лист | до II | KС100Г* | 100 | 60 | 20 | - | | 253-319 | 28,0-37,0 | Закалка Старение | 950-1000 2-3 мин на 1 мм сечения 700-730 8-12 ч | Воздух | | |

Продолжение табл.7

| Марка стали или сплава | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности, сти | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Времяное сопротивление разрыву, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура, °C | | |
| | | | | Г _{0,2} , кгс/мм ² | Г _в , кгс/мм ² | δ ₅ , % | ψ, % | α _H , кгс·м | по Бринеллю, HB | по Роквеллу, HRC | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| IOXIIИ23T3MP (ЭП33) IOXIIИ23T3MP_BD (ЭП-33ВД) | Сорт, поковка, штамповка | до 240 | KC95 | 95 | 70 | 10 | 14 | 3 | 277-363 | 31,0-40,5 | Закалка Старение | 1090±10 730±10 15 ч | Масло Воздух | Допускается изготавление резьбы после полной термической обработки | |
| | Крепежные детали | до 70 | KC95K | 95 | 70 | 10 | 14 | 3 | 277-398 | 31,0-43,5 | Закалка Изготовление резьбы Старение | 1090±10 15 ч | Масло Воздух | | |
| | Сорт, поковка, штамповка | до 240 | KCI05Г | 105 | 70 | 10 | 12 | 3 | | 31,0-43,5 | Закалка Старение | 1090±10 730±10 15 ч | Масло Охлаждение с печью | | |

2058/04

Продолжение табл.7

| Марка стали или сплава | Вид полуфабрикатов | Размеры катего- | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-----------------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | | временное со- противление σ_b , кгс/мм ² | предел текучести $\sigma_0.2$, кгс/мм ² | отно- гательное удли- нение δ_5 , % | отно- гательное суже-ние, % | ударная вяз-кость A_N , кгс·м/см ² | твёрдость по Бринеллю, НВ | твёрдость по Роквеллу, НРС | наимено- вание операций | Гемпера- тура в процессе выдержки, °С | охлажда- щая среда и ее тем- пература | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | |
| | Сорт. поковка, штамповка | до 240 | | | | | | | | Старение | 650±10 | до 650±10 Воздух | |
| I0XIIH23T3MP (ЭПЗ3), I0XIIH23T3MP ВД(ЭПЗ3-ВД) | Сорт. от 70 и более | KCI20E | 120 | 85 | 10 | 12 | 3 | | 320-439 | Старение | 730±10 15 ч | Охлаждение с печью до 650±10 | |
| | Сорт. поковка, штамповка | до 70 | KCI30E | 130 | 90 | 10 | 12 | 3 | 370-465 | Старение | 650±10 10-16 ч | Воздух | |

205 У/44
Продолжение табл.7

| Марка стали или сплава | Вид полуфабриката | Размер | Кате-го-рия проч-но-сти | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|--------------------------------|--------------------------|--------|-------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление G_b , кгс/мм ² | Предел текучести $G_{0,2}$, кгс/мм ² | Относительное удлинение δ_5 , % | Относительное сужение ψ , % | Ударная вязкость A_N , кгс·м | Твердость | | Наимено-вание опера-ции | Темпера-тура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| 10ХН20ТЭР (ЭИ696) | Сорт. поковка, штамповка | до 180 | КС90Г | 90 | 60 | 10 | 16 | | 263-290-375 335 | | Закалка | 1100-1170 2-5 ч | Воздух или масло | Интервал горячей деформации 1100-900°C |
| | Сорт. поковка, штамповка | | | 95 | 80 | 10 | 15 | 3 | 275-310-385 343 | | Старение | 700-750 15-25 ч | Воздух | |
| 40Х15Н7ГФ2МС Ш (ЭИ388-Ш) | Сорт. поковка, штамповка | | КС90Д* | 90 | 60 | 15 | 15 | 2,5 | 255-341 280-385 | | Закалка | 1180+10 0,5-1ч 800+20 8-10 ч | Вода | Интервал горячей деформации 1150-850°C |
| | | | | | | | | | | | Старение | | Воздух | |

2058/84

Таблица 8

Требования к механическим свойствам деталей из сплавов на никелевой и железоникелевой основах и рекомендуемые режимы термической обработки, обеспечивающие заданные категории прочности

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|
| | | | | время предельного удлинения | относительное сопротивление срезу | удлинение при разрыве | предел текучести | удельная вязкость | коэффициент сужения | твёрдость по Бринеллю | твёрдость по Роквеллу | наименование операций | температура в процессе выдержки, °С | | |
| XН60ВТ (ЭИ868), ХН60ВТ-ПД (ЭИ868-ПД) | Сорт. поковка, штамповка | до 120 | KC75Г | 75 | 35 | 40 | 50 | | | | | Закалка | II150-II200 I,5-2 мин на 1 мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей деформации: II80-II50 °С |
| | Лист | 0,8-3,9 | | 75 | 35 | 40 | - | | | | | | | | |
| XН77ТЮ (ЭИ437А), ХН77ТЮ-Ш (ЭИ437А-Ш) | Сорт. поковка, штамповка | 20-100 | KC90Е | 90 | 60 | 20 | 20 | 4 | 255-321 | | | Закалка Старение | I080±10 2-8 ч 700±10 16 ч | Воздух --" | Интервал горячей деформации: II50-980 °С |
| | | | KС100Щ100 | 70 | 20 | 20 | - | 285-302 | | | | Закалка Старение | 950±10 2 ч 700±10 16 ч | Воздух --" | |

205УД

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|-------------|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| | | | | Временное сопротивление | Пре-дел текучести | Относительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| | | | | | | | | | По Бринеллю | По Роквеллу | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| ХН56МБОД (ЭК 62) | Сорт., поковка, штамповка | до 90 | KC I20Ж | I20 | 80 | 20 | 40 | 5 | | | Закалка | 980-1000 2 мин. на 1 мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей дефор- мации: 1120- 950°C | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 730±15 15 ч. | С печью до 650±10 | | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 650±10 10 ч. | Воздух | | |
| | Лист | 0,8- 20 | | I20 | 80 | 18 | - | | | | Закалка | 1060±20 3-5 мин. на 1 мм сечения (но не менее 15 мин) | Воздух или водяной душ | | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 730±20 15 ч. | Воздух | | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 650±20 10 ч. | Воздух | | |

2254/64

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сочленения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|----------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление сжатию, кг/мм ² | Продолжительность токувания, м | Относительное удлинение при разрыве, % | Относительное сужение при разрыве, % | Ударная вязкость, дж/кг | Твердость | | Наименование операции | Температура процесса выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура, °С | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| XH58МЮД (ЭК61) | Сорт. поковка, штамповка | до 90 | КС I258 | I25 | 90 | 20 | 40 | 5 | По Бринеллю | По Роквеллу | Закалка | 980±20 2 мин. на 1 мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей деформации 1050-950°C |
| Лист 0,8-20 | | | | I25 | 90 | I8 | - | | | | Старение | 730±15 15 ч | С печью до 650±10 °C | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 650±10 10 ч | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Закалка | 1060±20 3-5 мин. на 1 мм сечения | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 730±20 15 ч | Воздух | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 650±20 10 ч | Воздух | |

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|----------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | Предел текучести, % | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс/см ² | Твердость | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | |
| | | | | σ_b кгс/мм ² | $\delta_{0,2}$ | δ_5 | ψ | A_N кгс/см ² | По Бринеллю HB По Роквеллу HRC | | | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | |
| XН58МБЮЛ (ЭК 61) | Лента | 0,2-1,2 | КС I25B | I25 | - | δ_b 18 | - | | | Закалка | 1060 ± 20 15 мин. | Воздух или водяной душ | Интервал горячей деформации Н050-900°С |
| XН61МТВБЮ (ЭК 57) | Сорт., поковка, штамповка | до 90 | КС II0H | II0 | 75 | 20 | 25 | | | Старение | 730 ± 20 15 ч | Воздух | Интервал горячей деформации Н160-1000°С |
| | | | | | | | | | | Старение | 650 ± 20 10 ч | Воздух | |
| | | | | | | | | | | Закалка | 1130 ± 20 2 мин. на 1 мм сечения | Воздух или вода | |
| | | | | | | | | | | Старение | 750 ± 20 5 ч | Воздух | |

ОСТ 92-1311-77 Лист 89

2088/фч

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|----------------------|--------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|-------------|-------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Продел текучести | Относительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки | Охлаждающая среда и ее температура | | |
| | | мм | | кгс/мм ² | бгс | мм | % | кгс·м | По Бринеллю | По Роквеллу | | °С | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| XH61MTBEЮ (ЭК 57) | Лист | 4-16 | КС40Н | 110 | 75 | 20 | - | | | | Закалка | 1100-3-5 мин. на 1 мм сечения | Воздух или водяной душ | | |
| | | | | | | | | | | | Старение | 750±20 5 ч. | Воздух | | |
| XH65ВБ (ЭК64) | Сорт, поковка, штамповка | до 120 | КС 75Х | 75 | 35 | 40 | 50 | | | | Закалка | 1100 - 1150 1,5-2мин. на 1 мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей деформации 1180-1050°С | ОСТ 92-1311-77 лист |

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные | |
|-------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | | | Временное сопротивление | Предел текучести | Относительное удлинение | Относительное сужение | Ударная вязкость | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки °C | Охлаждающая среда и ее температура | |
| | | | | 68 KPC/mm ² | 50,2 KPC MN ² | δ ₅ % | ψ % | 0 _H KPC·M cm ² | По Бринеллю HB | По Роквеллу HRC | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| ХН65ВБ (ЭК64) | Лист | 0,8-3,9 | КС 80Б | 80 | 35 | 40 | - | | | | Закалка | II40-II60. 2-3 мин. на 1 мм сечения | Воздух | Интервал горячей деформации II20-II80°C |
| | Лента | 0,2-1,2 | | 80 | - | δ ₄ 20 | - | | | | Закалка | II50-II80. 15 мин. | Воздух | |
| ХН68БЮР (ЭК74) | Сорт., поковка, штамповка | до 90 | КС 130Е | I30 | I00 | I5 | 25 | KCV 3 | | | Закалка Старение | II30±10 2,5 ч 750±10 10 ч | Воздух или масло Воздух | |

2058/04

Продолжение табл. 8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | размер | каталог | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | дополнительные данные |
|---------------------|--------------------------|-----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | врещающей способности прочности против зажима σ_b , кгс/мм ² | предел текучести $\sigma_0,2$, кгс/мм ² | относительное удлинение % | относительная сжатая кость % | ударная вязкость α_H , кгс·м/см ² | твёрдость по Бринеллю, НВ | твёрдость по Роквеллу, НРС | наименование операции | температура в процессе выдержки, °С | окисляющая среда и ее температура | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| XH35BTO (ЭИ787) | Сорт. поковка, штамповка | до 180 | KO95Г | 95 | 65 | 5 | 8 | 3,0 | 3II-388 | 320-405 | Закалка Закалка Старение | II50-II80 4-8 ч. I050±10 4 ч | Воздух -" -" | Интервал горячей деформации: II60-950°C | |
| XH67MVTЮ (ЭП202) | Сорт. поковка, штамповка | до 180 | KC95B | 95 | 56 | 14 | 16 | 4,0 | 228-341 | | Закалка Старение | II50-II70 5 ч. 800-850 10 ч. | Воздух -" - | Интервал горячей деформации: II50-950°C | |
| | Лист | 0,8-10,0 | | 95 | 56 | 14 | - | - | - | | | | | | |
| | | II,0-15,0 | | 95 | 56 | 14 | 18 | 4,0 | 228-341 | | | | | | |
| | Сорт. поковка, штамповка | до 60 | KCI15 | II5 | 75 | 14 | 18 | | | - | Закалка Старение | I000±10 5 ч 750±10 15 ч | Воздух -" - | | |
| | Лист | 0,8-10,0 | | II5 | 75 | 14 | - | - | - | | | | | | |
| | | II,0-15,0 | | II5 | 75 | 14 | - | - | - | | | | | | |

2058/94

Продолжение табл. 8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер | Кате-гория проч-ности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные |
|---------------------|---------------------------|--------|-----------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|---------|--------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | | | Бре-мен-ное сопро-тив-ление | Пре-дел си-ту-чес-ти | Отно-тель-ное удли-нение | Уси-лие | Отно-си-тель-ное суже-ние | удар-ная вяз-кость | Твердость по Бри-неллю, HB | по Рок-веллу, HRC | Наимено-вание операций | Температура в про-цессе вы-держки, °C | Охлащаю-щая среда и ее тем-пература | | |
| | | | | Б6, kgf/mm^2 | $\sigma_{0.2}$, δ_5 , ψ , kgf/mm^2 | % | % | A_h , $\frac{\text{kgf}\cdot\text{mm}}{\text{cm}^2}$ | | | | | | | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | | | |
| XH75VM0 (ЭИ827) | Сорт., поковка, штамповка | 20-55 | * | KCI05A | I05 | 75 | I5 | 20 | 6 | 285-34I | | Закалка Закалка Старение | 1175 ± 10 6 ч 1050 ± 10 5 ч 800 ± 10 15 ч | Воздух —“— —“— | Интервал горячей деформации: $1190-1100^\circ\text{C}$ | |
| XH62MVK0 (ЭИ867) | Сорт., поковка, штамповка | 20-55 | KCI10E | I10 | 75 | 8 | I0 | 2,0 | 293-388 | | Закалка Старение | 1220 ± 10 4-6 ч 950 ± 10 8 ч | Воздух —“— | Интервал горячей деформации: $1190-1060^\circ\text{C}$ | | |
| XH55MVK0 (ЭП666) | Сорт., штамповка, поковка | до 90 | KC95Д | | | | | | | | Закалка | $980-1050$ 2мин, на 1мм сечения | Воздух или вода | Интервал горячей деформации: $1180-950^\circ\text{C}$ | | |
| | Лист 11-16 | | | 95 | 55 | I7 | 20 | - | 229-32I | 220-34,0 | Старение Старение | 730 ± 10 10-15 ч 650 ± 10 10ч | С печью до $650-10^\circ\text{C}$ Воздух | | | |
| | Лист I, 5-КС100Ж | I0 | | I00 | 60 | 20 | - | - | 220-34,0 | | | | | | | |
| | Сорт | 90-180 | KC90Ж | 90 | 55 | 20 | 25 | - | 229-32I | 220-34,0 | | | | | | |

Продолжение табл. 8

2084/04

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| | | | | Бреш-мен-ное со-ро-ле-ние | Пре-дел-ку-чес-ти | Отно-си-тель-но-е удли-нение | отно-си-тель-но-е суже-ние | удар-ная вяз-кость | твёрдость по Бри-неллю | по Рок-веллу | наимено-вание операций | Температура в про-цессе вы-держки, °С | Охлаждающая среда и ее температура | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| ХН55МБ0-ВД (ЭП666-ВД) | Сорт. штамповка, поковка | до 90 | КС105Б | 105 | 60 | 20 | 30 | 5 | 24I-32I | 24-37 | Закалка | 980-1050 | Воздух или вода | Интервал горячей деформации: 1180-950°C |
| | Лист | 11-16 | | | | | | | | | Старение | 2мин на 1мм сечения, 730±10 10-15ч | | |
| | Лист | 15-10 | КС105Б | 105 | 60 | 20 | - | - | - | 24-37 | Старение | 650-10 10 ч | С печью до 650±10°C Воздух | |
| | Сорт | 100-180 | КС95Ж | 95 | 58 | 20 | 25 | - | 229-32I | 22-34 | | | | |
| ХН67МБ0 (ЭП782) | Сорт. поковка, штамповка | до 200 | КС95Е | 95 | 52 | 30 | 45 | 7 | 223-235 | | Закалка | 1050±10 | Воздух или вода | Интервал горячей деформации: 1180-950°C |
| | Лист | 10-11,0 | | 95 | 52 | 30 | - | | | | Старение | 2мин. на 1мм сечения, 700±10 10-15 ч | Воздух | |
| | Сорт. поковка, штамповка | до 200 | КС105В | 105 | 60 | 30 | 45 | 7 | 32I-34I | | Закалка | 980-1050 | Воздух или вода | |
| | Лист | 10-11,0 | | 105 | 60 | 30 | - | | | | Старение | 2мин. на 1мм сечения, 730±10 10-15 ч | С печью до 650±10°C Воздух | |

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | | Дополнительные данные | | | |
|------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|--|-----------------------|--|--|--|
| | | | | Временное сопротивление сечению, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кгс·м/см ² | Твердость | | Наименование операций | Температура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура | | | | | | |
| | | | | | | | | | по Бринеллю, НВ | по Роквеллу, HRC | | | | | | | | | |
| | | | | не менее | | | | | | | | | | | | | | | |
| XН73МВТЮ-ВД (ЭИ698-ВД) | Пруток, поковка, штамповка | до 150 | KСII5В | 115 | 72 | 17 | 19 | 5 | 285-341 | | | Закалка | 1120±10 3 ч | Воздух | | | | | |
| XН43БМТЮ-ВД (ЭП915-ВД), XН43БМТЮ-ИД (ЭП915-ИД) | Сорт, поковка, штамповка | до 180 | KСII5Г | 115 | 75 | 15 | 15 | 4 | 32,0-40,5 | | | Закалка | 1000±10 4 ч | Воздух | | | | | |
| | Лист | до 20 | KСII5Д | 115 | 85 | 15 | 20 | 4 | 32,0-40,5 | | | Старение | 750±10 16 ч | Воздух или охлаждение с печью до 650±10°C | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Старение | 650±10 16 ч | Воздух | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Закалка | 980±10 1020±10 2 ч | Воздух | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Старение | 750±10 8 ч | Воздух или охлаждение с печью до 650±10°C | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Старение | 650±10 8 ч | Воздух | | | | | |

2088/04

Продолжение табл. 8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер | Категория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|---------------------|----------------------------------------|--------|---------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | | Время сопротивления растяжению, кгс/мм ² | Предел текучести, кгс/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительная сдвиговая вязкость, % | Сила удара на сухой кость, кгс·м | Твердость по Бринеллю, HB | Твердость по Роквеллу, HRC | наименование операций | температура в процессе выдержки, °C | охлаждающая среда и ее температура. | |
| | | | | $\sigma_{B,2}$, кгс/мм ² | $\sigma_s,2$, кгс/мм ² | δ_s , % | ψ , % | Q_H , кгс·м см ² | | | | | | |
| ХН55МВЮ (ЭП454) | Сорт., 45-поковка, штамповка | 45-100 | КСIIЮЖ | II0 | 75 | I8 | 20 | 5,0 | 285-3II | | Закалка Старение | 1150 ± 10 4 ч 800 ± 10 3-5 ч | Воздух -" | Интервал горячей деформации: 1150-950 |
| | Сорт., 32-поковка, штамповка | | | II0 | 70 | I8 | I8 | 4,0 | 260-302 | | Закалка Старение | 1100 ± 10 3 мин. на 1мм сечения 750 ± 10 3-5 ч | Воздух -" | Интервал горячей деформации: 1170-980°C |
| ХН57МТВЮ (ЭП590) | Лист до 3,5 | КСIIЮИ | | II0 | 70 | I8 | - | - | - | | Закалка Старение | 1100 ± 10 2-4 ч 1100 ± 10 2мин. на 1мм сечения 760 ± 10 12ч | Воздух -" | Интервал горячей деформации: 1160-1000°C |
| | Сорт., до поков- ки, штам- повка | | | II0 | 80 | I7 | I9 | 2,5 | 255-342 | | Закалка Закалка | 1100 ± 10 2-4 ч 1100 ± 10 2мин. на 1мм сечения 760 ± 10 12ч | Воздух -" | Интервал горячей деформации: 1160-1000°C |
| | Лист II | | | II0 | 80 | I7 | - | - | - | | Старение | | | |
| | Лист 0,8- 10,0 | | | II0 | 80 | I7 | - | - | - | | | | | |

2058/04

Продолжение табл.8

| Марка сплава | Вид полуфабриката | Размер сечения, мм | Кате-гория прочности | Механические свойства при нормальной температуре | | | | | | | Рекомендуемые режимы термической обработки | | | Дополнительные данные |
|-------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| | | | | Время-менее сопротивле-ние G_b , $\frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$ | Прецессионное сопротивление кручению $G_{0,2}$, $\frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$ | Относительное удлинение δ_5 | Относительное удлинение ψ , % | Ударная вязкость a_H , $\frac{\text{кгс}\cdot\text{м}}{\text{см}^2}$ | Твердость по Бринеллю, HB | по Роквеллу, HRC | Наимено-вание операций | Темпера-тура в процессе выдержки, °C | Охлаждающая среда и ее температура. | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | |
| XH77TЮ-БУ (ЭИ437-БУ) | Пол-ковка, штамповка | до 200 | KС100Е | 100 | 65 | 12 | 14 | 3,0 | 269-321 | | Закалка Старение | 1080±10 8 ч 750-790 16 ч | Воздух —“— | Интервал горячей деформации: 1150-980 °C |
| XH60M (ЭП367) | Пруток | 24-100 | KС75Г | 75 | 35 | 40 | 50 | | | | Закалка | 1050-1150 2 ч | Вода | |

Примечания: 1. По согласованию с головной организацией по материалованию верхнее значение твердости харопрочных сталей и сплавов может уточняться в технологической документации.

2. Для стали 10ХПН23Т3МР (ЭП33) с категориями прочности КС120Е и КС130Б величина ударной вязкости при температуре минус 196 °C должна быть не менее 3 $\frac{\text{кгс}\cdot\text{м}}{\text{см}^2}$ (табл.7).

3. Закалку с температурой 1020 ± 10 °C для сплава XH43БМТЮ-ВД(ЭП915-ВД) и XH43БМТЮ-ИД(ЭП915-ИД) назначать только при термической обработке сварных соединений, выполняемых электронным лучом или вольфрамовым электродом без присадки.

Таблица 9

205804

Механические свойства жаропрочных сталей
и сплавов при повышенных температурах

| Категория прочности при нормальной температуре | Марка сталей и сплавов | Температура испытания, °C | Кратковременная прочность, не менее | | | | Предел длительной прочности | | | Предел однопроцентной ползучести | | |
|------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----|---------------------|----------------------------------|----|--------|
| | | | Временное сопротивление G _b | Предел текучести G _{0,2} | Относительное удлинение δ ₅ | Относительное сужение ψ | За время, мин | | | 15 | 30 | 60 |
| | | | | | | | кгс/мм ² | % | кгс/мм ² | | | |
| KC75* | I2X25H16Г7АР (ЭИ835) | 800 | 39 | I6 | 30 | 22 | 23 | 21 | 20 | 21 | 20 | I9 |
| | | 850 | - | - | - | - | - | - | - | I5 | - | - |
| | | 900 | 20 | I6 | I5 | I9 | I4 | I3 | II | I2 | I0 | 8 |
| KC75Д | 07Х25Н16АГ6Ф (ЭП750) | 800 | 35 | I9 | I9 | 20 | 24 | 22 | 20 | 20 | I9 | I8 |
| | | 850 | 25 | I8 | I0 | I9 | 20 | I8 | I5 | I5 | I4 | I2 |
| | | 900 | 20 | I6 | I5 | 20 | I5 | I3 | II | II | 9 | 7 |
| KC85Е* | I2Х16Н25М6АГ (ЭИ395) | 700 | 54 | 43 | I4 | 39 | 50 | 45 | 40 | 45 | - | - |
| | | 800 | 37 | 34 | I5 | 43 | 30 | - | - | 26 | - | - |
| KC90Г | I0ХIIH20Г3Р (ЭИ696) | 600 | 75 | 53 | I5 | 20 | 57 | 55 | 54 | 55 | 52 | 50 |
| | | 700 | 60 | 45 | I2 | I6 | 48 | 46 | 45 | 46 | 45 | 44 |
| | | 750 | 50 | 43 | I2 | 20 | 43 | 41 | 39 | 39 | 37 | 36 |
| KC90В* | I0ХI2Н20Г2 (ЭП452) | 600 | 75 | 60 | I0 | II | 57 | 56 | 55 | 55 | 54 | 53 |
| | | 700 | 70 | 60 | 7 | II | 45 | 44 | 43 | 43 | 42 | 41 |
| | | 750 | 58 | 50 | 8 | I6 | 36 | 35 | 34 | 34 | 32 | 30 |
| KC115Г | XН73МБТЮ-BD (ЭИ698-BD) | 650 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 703α54 |

Продолжение табл.9

| Категория прочности при нормальной температуре | Марка сталей и сплавов | Температура испытания, °C | Кратковременная прочность | | | | Предел длительной прочности | | | Предел однопроцентной ползучести | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|--|--|--|--|--|--|
| | | | Временное сопротивление σ_b | Предел текучести $\sigma_{0,2}$ | Относительное удлинение δ_5 | Относительное сужение ψ | За время, мин | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15 | 30 | 60 | 15 | 30 | 60 | | | | | | |
| | | | кгс/мм ² | | | | кгс/мм ² | | | | | | | | | | | |
| не менее | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КС75Г | XН60ВТ(ЭИ868), ХН60М(ЭП367) | 800 900 1000 | 38 18 13 | 20 16 8 | 40 45 55 | 60 50 60 | 30 15 10 | 27 13 9 | 24 12 8 | 16 7 5 | 15 5 4 | II 4 4 | | | | | | |
| КС90В | XН77ТЮ(ЭИ437А) XН77ТЮ-III (ЭИ437А-III) | 700 800 900 | 62 55 32 | 49 42 30 | 5 10 10 | I2 I8 I9 | - 47 14 | - 44 13 | 55 41 12 | - 37 13 | - 35 12 | - 33 II | | | | | | |
| КС100Д | | 700 | 72 | 58 | 8 | 20 | - | - | 62 | - | - | - | | | | | | |
| КС100Е | XН77ТЮ-БУ (ЭИ437-БУ) | 800 900 | 54 27 | 42 23 | I4 I7 | 30 45 | 49 24 | 46 23 | 43 21 | 41 18 | 40 16 | 38 15 | | | | | | |
| КС100И | XН77МТВЮ (ЭП590) | 750 800 | 78 72 | 60 60 | I3 I3 | I5 I5 | - 60 | - 56 | - 53 | - 55 | - 53 | - 50 | | | | | | |
| КС105А | XН57ВМЮ(ЭИ827) | 700 750 800 | 88 - 82 | 62 - 58 | I7 - I0 | 20 - | - - | - - | - - | - 65 | - - | - - | | | | | | |
| КС95 | I0Х1И23ТЗМР (ЭИ696М, ЭП33) | 600 700 750 | 85 65 58 | 60 - 55 | I0 8 8 | I0 I0 I0 | 76 52 43 | 75 51 41 | 74 50 40 | 67 50 42 | 66 48 40 | 65 47 38 | | | | | | |
| КС95Д | XН55МБЮ(ЭП666) XН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД) | 700 750 800 | 70 60 40 | 45 40 33 | 30 20 50 | 30 35 60 | 62 48 29 | 60 46 27 | 58 43 25 | 43 - I9 | 42 - I8 | 41 - I6 | | | | | | |
| КС105Б | XН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД) XН55МБЮ(ЭП666) | 750 | 60 | 40 | 20 | 30 | 53 | 49 | 47 | - | - | - | | | | | | |

Продолжение табл.9

205/94

| Категория прочности при нормальной температуре | Марка сталей и сплавов | Температура испытания, °С | Кратковременная прочность | | | | Предел длительной прочности | | | Предел однопроцентной ползучести | | | |
|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----|----|----------------------------------|----|----|--|
| | | | Временное сопротивление $G_{b,1}$ | Предел текучести $G_{0,2}$ | Относительное удлинение δ_5 | Относительное сужение Ψ | За время, мин | | | | | | |
| | | | | | | | 15 | 30 | 60 | 15 | 30 | 60 | |
| | | | | | | | кгс/мм ² | | | | | | |
| | | | | не менее % | | | | | | | | | |
| KC95E | ХН67МВЮ (ЭП782) | 700 | 65 | 40 | 20 | 22 | 58 | 55 | 52 | 38 | 37 | 35 | |
| | | 750 | 55 | 36 | 32 | 37 | 45 | 42 | 40 | - | - | - | |
| | | 800 | 39 | 26 | 46 | 63 | - | - | - | - | - | - | |
| KC105B | ХН35ВТЮ(ЭИ787) | 750 | 61 | 44 | I4 | 22 | 48 | 46 | 42 | 38 | 37 | 35 | |
| KC95Г | | 700 | 74 | 60 | 6 | I0 | 68 | 65 | 63 | 58 | 57 | 56 | |
| | | 800 | 58 | 56 | 4 | 8 | 4I | 38 | 36 | 34 | 32 | 29 | |
| KC95В | ХН67МВТЮ(ЭП202) | 700 | 85 | 50 | 8 | I5 | 80 | 75 | 72 | 52 | 51 | 50 | |
| | | 800 | 72 | 50 | 8 | I5 | 52 | 50 | 47 | 43 | 39 | 36 | |
| | | 900 | 45 | 43 | - | 22 | 30 | 27 | 25 | 20 | I9 | I8 | |
| | | 930 | 27 | 25 | I0 | - | - | - | - | - | - | - | |
| KCII15 | | 700 | I00 | 70 | I5 | I5 | 88 | 85 | 8I | 63 | 62 | 60 | |
| | | 800 | 75 | 62 | 8 | I0 | 60 | 55 | 5I | 46 | 40 | 36 | |
| KCII10Е | ХН62МВКО (ЭИ867) | 750 | 95 | 70 | 7 | I2 | 8I | 79 | 77 | 70 | - | - | |
| | | 800 | 90 | 65 | 3 | 7 | 80 | 73 | 70 | - | - | - | |
| | | 900 | 58 | 5I | 6 | 9 | 45 | 42 | 40 | 35 | 3I | 27 | |
| | | I000 | 25 | I8 | I2 | 20 | 22 | 20 | I7 | I8 | I6 | I5 | |
| KCII10К | ХН50МВКТЮР (ЭП99) | 800 | 75 | 60 | - | - | 70 | 65 | 60 | 60 | 55 | 55 | |
| | | 900 | 48 | 40 | I4 | 20 | 40 | 35 | 30 | 35 | 30 | 25 | |
| KCII10Ж | ХН55МВЮ(ЭП454) | 800 | 70 | 60 | 5 | I0 | 55 | 53 | 45 | 5I | 50 | 45 | |
| | | 850 | 60 | 52 | 9 | I3 | 45 | 40 | 36 | 4I | 38 | 35 | |
| | | 900 | 40 | 40 | I5 | 28 | 30 | 28 | 25 | - | - | - | |

Продолжение табл. 9

| Категория прочности при нормальной температуре | Марка сталей и сплавов | Температура испытаний °C | Кратковременная прочность | | | | Предел длительной прочности | | Предел однопроцентной ползучести | | | |
|------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------------|----------|----|----|
| | | | Временное сопротивление кгс/мм ² | Предел текучести G _{0,2} | Относительное удлинение δ ₅ | Относительное сужение ψ | 15 | 30 | 60 | 15 | 30 | 60 |
| | | | | | % | % | кгс/мм ² | кгс/мм ² | кгс/мм ² | не менее | | |
| KCI15Г, KCI15Д | XH43БМЮ (ЭИ 915) | 500 600 650 700 | 110 100 90 80 | 75 70 65 60 | 18 18 15 10 | 25 25 25 10 | | | 65 | | | |
| KC 65E | XH78T (ЭИ 435) | 900 1000 1100 | 10 6 4 | - - - | 80 100 110 | - - - | | | | | | |
| KCI20Ж | XH56МБЮ (ЭК 62) | 750 | 70 | 60 | 10 | 15 | 55 | 50 | 51 | | | |
| KCI25Ж | XH58МБЮ (ЭК 61) | 750 | 80 | 70 | 10 | 15 | 65 | 60 | 50 | | | |
| KCI10Н | XH61МТВБЮ (ЭК 57) | 800 | 70 | 60 | 5 | 10 | | | 53 | | | |
| KC80Б, KC75Ж | XH65ВБ (ЭК 64) | 900 | 18 | 16 | 50 | 65 | 15 | 13 | 12 | | | |
| KCI30Е | XH68БЮФ (ЭК 74) | 650 | 100 | 90 | 4 | 9 | 98 | 96 | 90 | | | |

I.17. Макроструктура металла деталей, изготовленных методом ковки, штамповки, должна соответствовать требованиям государственных стандартов (технических условий) на поставку полуфабрикатов или образцу (эталону), характеризующему заготовку при данной технологии изготовления, утвержденному главным металлургом предприятия для каждого нового технологического процесса.

I.18. Контроль механических свойств необходимо производить:
деталей из сортового проката и труб - на продольных или поперечных образцах;

деталей из поковок, штамповок, листа, ленты и проволоки - на продольных или поперечных, или тангенциальных (хордовых), или радиальных образцах (в зависимости от конфигурации поковок и требований технической документации);

выбор типа образца производится предприятием-изготовителем, за исключением случаев, оговоренных в конструкторской документации;

деталей, конфигурация которых не позволяет вырезать продольные образцы - на поперечных или тангенциальных (хордовых) образцах, если в конструкторской документации нет других указаний.

При этом допускается снижение требований по механическим свойствам в соответствии с табл.ІО.

Таблица ІО

| Показатели механических свойств | Снижение норм механических свойств, %, не более | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Для поперечного направления волокна | Для тангенциального (хордового) направления волокна |
| Временное сопротивление разрыву | 10 | 5 |
| Предел текучести | 10 | 5 |
| Относительное удлинение | 50 | 25 |
| Относительное сужение | 40 | 20 |
| Ударная вязкость | 50 | 25 |

Допускается снижение требований по временному сопротивлению разрыву и пределу текучести для поперечного и тангенциального (хордового) образцов до норм, оговариваемых конструкторской документацией.

П р и м е ч а н и я:

I. В случае контроля механических свойств стали 09Х16Н4Б на образцах с неопределенным направлением волокна нормы по снижению свойств должны соответствовать нормам для образцов с поперечным направлением волокна.

Для стали ЭП56, термообработанной на КС 100К, КС 100Л, снижение норм механических свойств на поперечных образцах (кроме нормы для относительного сужения) должно соответствовать требованиям табл.10 для тангенциального направления волокна. Снижение относительного сужения в этом случае допускается до 40%.

2. Для хромоникелевых жаропрочных сплавов, имеющих относительное сужение $\gamma > 30\%$ на продольных образцах, допускается снижение указанной характеристики на 50 и 25% вместо 40 и 20% соответственно для образцов с поперечным и тангенциальным (хордовым) направлением волокна.

3. Допускается снижение показателей дополнительных характеристик (a_{tu} , $a_h 45^\circ$ и др.), указанных в конструкторской документации, на поперечных и тангенциальных (хордовых) образцах. Снижение норм должно быть согласовано с головной организацией по материаловедению.

Для испытаний при температуре до минус 196°C включительно показателей a_{tu} , $a_h 45^\circ$ (a_{II}) в зависимости от направления волокна допускается снижение указанных характеристик в соответствии с табл.10.

205/16

I.19. Количество образцов для механических испытаний на растяжение и на ударную вязкость должно быть не менее двух от каждой пробы для каждого вида испытаний. При испытании на ударную вязкость в условиях низких температур количество образцов должно быть не менее трех от каждой пробы.

П р и м е ч а н и е. Проба - две детали от партии с крайними значениями твердости, или две детали по выбору ОТК, или две заготовки (специальные, близкие по сечению к рабочему сечению детали).

I.19а. Для деталей 3-й группы, изготовленных из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов, для деталей 5 и 5А групп, изготовленных из стали аустенитного класса, не упрочняемых термической обработкой, не производить измерение твердости, а контроль механических свойств производить на одной детали от партии.

I.20. Количество закалок не должно быть более двух при термической обработке на заданные категории прочности. С разрешения главного металлурга предприятия допускается третья закалка. В случаях, когда по режиму предусмотрена двухкратная термическая обработка (закалка, отпуск + закалка, отпуск) с разрешения главного металлурга суммарное количество закалок может достигать четырех.

Перед повторной закалкой детали из конструкционных сталей, прошедшие низкотемпературный отпуск, должны подвергаться отжигу (нормализации) или высокому отпуску. Для мартенситостареющих сталей количество закалок не регламентируется.

Количество повторных отпусков термически упрочняемых сталей, а также дополнительное старение жаропрочных сталей и сплавов не регламентируется.

Допускается не имитировать промежуточные нагревы, не влияющие на окончательные механические свойства деталей в процессе изготовления (промежуточные смягчающие отжиги, отпуски, проводимые после холодной деформации).

I.21. Для освоенных марок материалов и отработанных режимов термической обработки по разрешению главного металлурга допускается производить испытания механических свойств деталей групп 3.5, 5A на двух образцах от партии (на одной детали от партии), а повторное испытание – на удвоенном количестве образцов по отношению к первоначальному испытанию.

I.22. По требованию, оговоренному в конструкторской документации, у деталей из жаропрочных сталей и сплавов дополнительно определяются при рабочих температурах кратковременная прочность, пределы длительной прочности и ползучести в соответствии с табл.9.

При испытании на кратковременную ползучесть следует производить определение общего удлинения, т.е. упругой деформации и деформации ползучести.

I.23. Детали групп 5 и 5A, работающие при отрицательных температурах, должны испытываться на ударную вязкость.

документ

Температура испытания и величина ударной вязкости должны быть указаны в конструкторской документации.

При отсутствии в конструкторской документации таких указаний определение ударной вязкости деталей групп 5 и 5А, кроме деталей из сталей 12Х18Н9Т и 12Х18Н10Т, производится при температуре минус 196⁰С, и величина ударной вязкости должна быть не менее 2 кгс·м/см² (на образцах типа I по ГОСТ 22848-77). Для стали 07Х16Н6 (ЭП288) и 07Х16Н6-Ш (ЭП288-Ш) величина ударной вязкости должна быть не менее 5 кгс·м/см². При необходимости температуру испытания и величину ударной вязкости деталей из сталей 12Х18Н9Т и 12Х18Н10Т указывают в конструкторской документации.

Для деталей с рабочей температурой ниже минус 196⁰С допускается проводить испытания при температуре минус 196⁰С. Температура испытания должна быть согласована с головной организацией по материаловедению.

I.24 Контроль твердости деталей допускается проводить любым методом неразрушающего контроля по методике, принятой на предприятии и согласованной с головной организацией по материаловедению.

I.25. Допускается контроль твердости другими способами, которые возможно применять для данной детали, а также на промежуточных операциях с переводом полученного значения на требуемую конструкторской документацией шкалу, по таблице справочного приложения 3 или За.

I.26. В тех случаях, когда не представляется возможным проверить твердость на самих деталях, или конфигурация деталей не позволяет вырезать образцы для механических испытаний, или это вызывает большой расход металла, или металл трудно механически обрабатывается после термической обработки, испытания проводить на образцах, вырезанных из специальной заготовки, сечение которой должно быть близким к максимальному рабочему сечению деталей с учетом припусков на термическую обработку. Специальная заготовка должна быть одной марки стали или сплава, одной плавки и должна пройти термическую обработку совместно с предъявляемой партией деталей. Количество специальных заготовок равно количеству деталей, предусмотренному группами контроля в табл. I.

105/84

I.28. Показатели механических свойств деталей групп с 3 по 6 включительно, значения которых не приведены в табл. 2-9, контролю не подлежат, кроме случаев, оговоренных настоящим стандартом или конструкторской документацией.

I.29. При испытании ударной вязкости каждой детали группы 4 контроль на растяжение допускается производить на одной детали от партии с минимальным значением твердости или по выбору ОТК, если твердость не предусмотрена табл. 6-8.

I.30. Ударную вязкость деталей из листов и полос толщиной менее 12мм, из труб с толщиной стенки менее 14мм и прутков диаметром менее 16мм, кроме групп 5 и 5А, не определять, если в конструкторской документации нет других указаний.

Форма, размеры ударных образцов и нормы ударной вязкости при размерах деталей менее указанных устанавливаются конструкторской документацией.

I.31. В том случае, если при отработке стали или сплава факультативные нормы механических свойств, указанные в технических условиях переводятся в обязательные, но значения их отличаются от факультативных, конструктор должен внести изменения в конструкторскую документацию в соответствии с измененными техническими условиями на поставку металла.

I.32. По согласованию с головной организацией по материаловедению допускается назначать другие категории прочности как для марок, приведенных в стандарте, так и для не указанных в нем. В этом случае нормы механических свойств и объем контроля должны быть оговорены в конструкторской документации. Если показатели механических свойств не указаны, то они должны соответствовать нормам технических условий

205/104

на поставку.

1.33. Для улучшения обрабатываемости резанием и штампуемости сталей марок 12Х2НВДА (ЭИ712), 14Х17Н2, 07Х16Н6, 08Х17Н5М3 (ЭИ925), 15Х18Н12С4Т0 (ЭИ654), ВНС-12 и других рекомендуется проводить промежуточные операции термической обработки, приведенные в приложении I.

Для деталей, изготовленных из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов, режимы промежуточной термической обработки для улучшения штампуемости соответствуют режимам термической обработки, приведенным в табл.6, 7.

Количество промежуточных термических обработок назначается главным металлургом предприятия-изготовителя.

По согласованию с головной организацией по материаловедению для сталей и сплавов допускается назначать другие режимы промежуточной термической обработки, установленные на предприятии.

1.33а. При химико-термической обработке глубина слоя устанавливается конструктором по согласованию с технологом в зависимости от вида упрочняющей обработки и конструктивных особенностей деталей.

1.34. Категории прочности, обозначенные "x", в новых конструкторских разработках не применять.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ, МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Детали предъявляются к приемке партиями, состоящими из деталей одного наименования, одной марки стали или сплава, одной плавки, одного состояния поставки или термически обработанные в одной садке.

2.2. Контроль состояния поверхности должна быть подвергнута каждая термически обработанная деталь. Необходимость и способ очистки поверхности после термической обработки определяется технологическим процессом, утвержденным технологом (металлургом). Внешний осмотр производится невооруженным глазом. Допускается применение лупы с увеличением не более четырехкратного. При обнаружении хотя бы на одной детали трещин и других дефектов, величина которых превышает нормы, оговоренные в п.п.

I.I2, I.I3 стандарта, вся партия деталей должна быть подвергнута повторной проверке любым способом, гарантирующим надежность контроля, по методике, принятой на предприятии-изготовителе.

2054/94

2.3. Контроль макроструктуры в случаях, оговоренных конструкторской или технологической документацией, следует производить в соответствии со стандартами (техническими условиями) на поставку металла или другими методами, гарантирующими надежность контроля по методике, принятой на предприятии или оговоренной в технологической документации.

2.4. Образцы для механических испытаний деталей групп 3, 5 и 5А должны быть вырезаны из тела детали или заготовки (п. 1.26), а группы 4 - из специального припуска, оставляемого на каждой детали.

Отбор проб и вырезку образцов необходимо производить в соответствии с требованиями ГОСТ 7564-97 или по указанию в технологической документации.

2.5. Показатели механических свойств термически обработанных деталей должны быть проверены в объеме табл.1.

2.6. При неудовлетворительных результатах испытаний механических свойств по какому-либо их виду следует производить повторное испытание по этому виду на удвоенном количестве образцов, или, по усмотрению главного металлурга, партию деталей направить на повторную термическую обработку или пересортировку и предъявить к приемке вновь.

2.7. При неудовлетворительных результатах испытаний из-за наличия на образцах местных дефектов (расслоений, раковин, пузырей и.т.п.) каждая деталь партии должна быть проверена на наличие этих дефектов и после пересортировки партии на испытание направляются другие образцы. Наличие флокенов не допускается.

2.8. При контроле твердости удовлетворительными считаются результаты, соответствующие требованиям табл.2-9.

При неудовлетворительных результатах контроля детали должны быть возвращены для пересортировки или термической обработки, или проведены испытания механических свойств на образцах, вырезанных

из деталей с крайними значениями твердости. При удовлетворительных результатах этих испытаний партия считается годной.

2.9. У деталей, прошедших химико-термическую обработку, по требованию конструкторской документации контролируют твердость, глубину цементированного, цианированного или азотированного слоя в соответствии с видами химико-термической обработки, механические свойства сердцевины в объеме категории прочности или только твердость. Допускается проведение других видов химико-термической обработки в соответствии с технологическим процессом, установившимся на предприятии.

Примечания:

1. За глубину слоя цементации принята сумма зазвтектоидной, эвтектоидной и половины переходной зон.

2. За глубину азотирования принят весь слой, обнаруживаемый под микроскопом, в зависимости от марки стали и применяемого травителя в виде темно- или светлоторавящейся полосы до заметного её перехода в сердцевине.

3. За глубину цианирования принят весь слой, состоящий из всех структурных составляющих от поверхности до заметного его перехода к сердцевине в зависимости от марки стали и технологического процесса цианирования.

2.10. Твердость деталей, прошедших химико-термическую обработку, должна контролироваться в объеме, указанном в конструкторской документации. Если не оговорено количество деталей для проверки твердости, контроль проводится в объеме группы I.

2.11. Глубина цементированного и цианированного слоя должна быть проверена на одной детали от каждой коробки или корзины, глубина азотированного слоя - на одной детали от усадки.

285/64

2.12. Допускается контроль глубины слоя и твердости производить на специальных образцах из стали той же марки и плавки, что и детали; для контроля глубины азотированного слоя образцы должны быть термически обработаны совместно с партией деталей на ту же категорию прочности. Возможность проверки глубины слоя на образцах устанавливается главным металлургом, если это не оговорено в конструкторской документации.

2.13. Испытание на растяжение должно производиться: при нормальной температуре по ГОСТ 1497-84, ГОСТ 10006-80, ГОСТ 11701-84, ГОСТ 10446-80;

- при повышенной температуре по ГОСТ 9651-84 с временем нагрева образцов в течение 20-30 минут и выдержкой при заданной температуре в течение 3-5 минут;
- при температуре до минус 100 °С по ГОСТ 11150-84;
- при температуре до минус 269 °С по ГОСТ 22706-77.

2.14. Определение ударной вязкости должно производиться:

- при пониженной, комнатной и повышенной температурах по ГОСТ 9454-78.

- при температурах до минус 196 и 269 °С - по ГОСТ 22848-77;
- на образцах с предварительно созданной трещиной - по ОСТ 92-0940-80.

2.15. Контроль твердости должен производиться по ГОСТ 9012-59, ГОСТ 9013-59, ГОСТ 2999-75.

2.16. Испытания металлов на жаропрочность и ползучесть должно производиться по ГОСТ 10145-81 и ГОСТ 3248-81 с временем нагрева образцов в течение 20-30 минут и выдержкой при заданной температуре в течение 3-5 минут.

2.17. Определение величины относительного сужения после разрыва на плоских образцах не рекомендуется.

При необходимости определения указанной характеристики на плоских образцах толщиной более 4 мм следует руководствоваться ГОСТ 1497-84.

В этом случае величина относительного сужения должна быть указана в конструкторской документации.

2.18 Установленные методы испытаний и контроля деталей пригодны и могут применяться для целей сертификации

1057/82

14

3. МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1. Готовые детали маркируются в соответствии с требованиями конструкторской документации по ГОСТ 2.314-68.

На заготовках и полуфабрикатах должны быть указаны:

- группы 0, I - индекс детали и марка стали или сплава;
- групп 2, 3, 5, 5A и 6 - индекс детали, марка стали или сплава, номер плавки и номер партии;
- группы 4 - индекс детали, марка стали или сплава, номер плавки и номер заготовки.

Способ и место нанесения маркировки указываются в конструкторской документации. Для деталей, конфигурация или размеры которых не позволяют нанести маркировку, допускается наносить маркировку на бирку.

3.2. Каждая принятая партия деталей должна сопровождаться документом, удостоверяющим соответствие их качества требованиям настоящего стандарта.

В сопроводительном документе с учетом п.3.1 должны быть указаны:

- а) наименование предприятия-изготовителя или цеха-изготовителя;**
- б) марка стали и номер плавки;**
- в) индекс и номер детали;**
- г) номер партии;**
- д) масса (нетто только для чистовых деталей) и количество деталей;**
- е) результаты испытаний (для деталей группы I и 2 твердость - крайние значения; групп 3, 4, 5, 5A и 6 - твердость и результаты испытаний механических и других свойств или номер протокола испытания);**
- ж) обозначение настоящего стандарта;**
- з) дата.**

3.3. Способы хранения и транспортирования деталей должны обеспечивать отсутствие механических повреждений и коррозии.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Рекомендуемое

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

1. Перед штамповкой, гибкой, выколоткой и для улучшения обрабатываемости резанием стали марки 12Х2НВФА(ЭИ712) рекомендуется подвергать отжигу при температуре 790-800 °C, выдержке до прогрева, охлаждению с печью до температуры 650-600 °C, выдержке от 40 мин до 2 ч, охлаждению на воздухе.

2. Для улучшения обрабатываемости резанием поковки и штамповки из стали марки 14Х17Н2 рекомендуется подвергать отпуску при температуре (680 ± 10) °C, выдержке не менее 3 ч, охлаждение на воздухе.

Для деталей, имеющих большую разницу в сечениях, перед закалкой производить подогрев при температуре 800-850 °C.

3. Для повышения надежности деталей и сборочных единиц, изготовленных из стали 07Х16Н6 и 07Х16Н6-Ш и с целью исключения охрупчивающего воздействия водорода metallургического происхождения, рекомендуется подвергать разводораживающей термической обработке:

все крепежные детали вне зависимости от сечения;

детали, работающие под постоянно действующей нагрузкой - ёмкости и другие сечением от 5 мм и выше;

все прочие детали сечением 15 мм и выше.

Разводораживающая термическая обработка выполняется в три этапа отжиг при температуре (780 ± 10) °C, охлаждение на воздухе до комнатной температуры, отпуск при температуре (680 ± 10) °C, охлаждение на воздухе, отпуск при температуре (490 ± 10) °C, охлаждение на воздухе - в соответствии с требованиями таблицы.

| Вид термической обработки | Температура, °C | Время выдержки, ч, не менее | Толщина материала, S, мм |
|---------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| Отжиг | 780 | 2,0 | До 25 |
| | 780 | 6,0 | Св. 25 |
| Отпуск | 680 | 2,0 | До 25 |
| | 680 | 4,0 | Св. 25 |

Продолжение таблицы

| Вид термической обработки | Температура, °C | Время выдержки, ч, не менее | Толщина материала, мм |
|---------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------|
| Отпуск | 490 | 10-15 | До 30 |
| | 490 | 20 | Св. 30 до 40 |
| | 490 | 35 | " 40 " 50 |
| | 490 | 50 | " 50 " 100 |

Обработка по режиму - отжиг при температуре (780 ± 10) °C и последующий отпуск при температуре (680 ± 10) °C является одновременно режимом, улучшающим механическую обрабатываемость стали резанием. При этом для улучшения обрабатываемости при каждой из указанных температур достаточно выдержки 1,5 ч.

Отпуск при температуре (490 ± 10) °C должен проводиться на заготовках в обточенном состоянии (или с другой обработкой, обеспечивающей очистку поверхности от окалины).

Для полуфабрикатов сечением менее 5 мм отжиг при температуре (780 ± 10) °C и отпуск при температуре (680 ± 10) °C не требуется.

Для сокращения операций механической обработки изготовление деталей допускается производить из прутков диаметром до 50 мм после полной упрочняющей термической обработки. В этом случае разводораживающая термическая обработка проводится в последовательности: отжиг при температуре (780 ± 10) °C, отпуск при температуре (490 ± 10) °C, отпуск при температуре (680 ± 10) °C.

Для улучшения штампуемости листового материала стали 07Х16Н6 и 07Х16Н6-Ш закалку следует производить при температуре (1050 ± 10) °C в воде или на воздухе. Отпуск при температуре 350-400 °C назначать для деталей, работающих в условиях температур не ниже минус 70 °C, (250 ± 10) °C - для деталей, работающих в условиях температур ниже минус 70 °C, а также для повышения сопротивления замедленно-охлажденной стали к коррозионному растрескиванию в средах, содержащих ионы хлора.

5. Для деталей из стали марки 15Х18Н12С4ТУ-Ш(ЭИ654-Ш), рабо-

тающих в условиях отрицательных температур, закалку следует производить при температуре не ниже 1000 °С. Сталь рекомендуется для применения при температурах до минус 196 °С; при этом содержание α -фазы должно быть не более 20 % и ударная вязкость при температуре минус 196 °С - не менее 4 кгс.м/см².

6. Для заготовок из стали марки ВНС-12 диаметром более 50 мм рекомендуется при закалке проводить подогрев при температуре (850±50) °С. Для улучшения обрабатываемости резанием рекомендуется проводить закалку при температуре (1150±10) °С с охлаждением в воде.

7. Для снятия шлифовочных напряжений детали из сталей X, 43,5-50,5 48,5-53,0 57, 15Х15, 20Х13(HRC 42-49), 40Х13(HRC 47-52), 95Х18(HRC≥56), а также из сталей, подвергаемых химико-термической обработке, рекомендуется подвергать отпуску при температуре (150±10) °С в течение 2 ч не позднее чем через 48 ч от начала операции шлифования.

Сталь марки 20Х13 с твердостью HRC 30-35 применять для деталей, работающих без ударных нагрузок.

2000/04

8. Диффузионный отжиг стали 09П6Н4Б с последующим отпуском при температуре 600-620 °С производится с целью обеспечения заданных норм ударной вязкости в поперечном направлении, преимущественно для крупногабаритных штамповок и поковок, изготовленных из слитков.

9. Температура охлаждающей среды при термической обработке деталей из сталей и сплавов должна быть: воды - 20-60 °С, масла - 20-70 °С.

10. Детали из стали марки 20Х13 перед закалкой рекомендуется подогревать при температуре (820 ± 20) °С.

11. Для улучшения обрабатываемости резанием детали из стали марки 08П5Н5Д2ТУ-Ш (ЭП410У-III) рекомендуется подвергать отпуску при температуре 600-650 °С в течение 2-3 часов с охлаждением на воздухе; в этом случае твердость не должна быть более НВ 270.

После гибки и под штамповку подвергать технологическому нагреву при температуре 600-625 °С в течение 2 часов с охлаждением на воздухе.

12. Комплекс свойств сортовой стали 12Х21Н5Т с пределом текучести не менее 35 кгс/мм² в закаленном состоянии обеспечивается требованиями технических условий, а для партий стали, поставляемых с пределом текучести не менее 32 кгс/мм² в закаленном состоянии - применением обработки холодом с последующим отпуском после закалки, согласно ОСТ 92-1130-85.

Схему термической обработки на категорию прочности КС70 выбирает главный металлург.

13. Время выдержки при нагревах в процессе термической обработки назначают в технологической документации, если нет других указаний в табл. 2-8.

14. Азотируемые детали из сталей 45Х14Н14В2М (ЭИ69), 03Х13Н8Д2ТМ (ЭП699) и других, предназначенные для работы в условиях отрицательных температур, после предварительной термической обработки перед азотированием допускается подвергать стабилизирующей термической обработке по режиму: обработка холодом при температуре минус 60 - минус 80 °С в течение 3-4 часов, отпуск при температуре 150-250 °С в течение 2-3 часов.

2052/84

15. Для азотированных деталей контролировать хрупкость азотированного слоя по виду отпечатка при замере твердости. Хрупкость должна соответствовать I-II группам по приведенной шкале:

Шкала хрупкости азотированного слоя

| Вид отпечатка по Вильмру | | Группа | Хрупкость | Причина |
|--------------------------|---------------|----------------|--------------------------------------|---------|
| Группа | Вид отпечатка | | | |
| I | | Незрелый | Во всех случаях допустимо | |
| II | | Слегка хрупкий | | |
| III | | Хрупкий | Недопустимо на плоскостях повторения | |
| IV | | Очень хрупкий | На всех случаях недопустимо | |

16. Детали после азотирования должны иметь чистую поверхность матово-серого цвета. Наличие цветов побежалости не является браковочным признаком.

17. Допускается повторное азотирование. Глубина слоя и твердость при этом должны соответствовать заданным значениям. После повторного азотирования контроль производить в объеме, установленном технической документацией.

18. Выбирается один из трех режимов термической обработки сталей марок 12Х18Н9Т и 12Х18Н10Т, каждый из которых обеспечивает заданный уровень механических свойств и высокую коррозионную стойкость, и выбирается главным металлургом:

закалка деталей из сталей 12Х18Н9Т и 12Х18Н10Т при температуре 1050–1100°C обеспечивает наибольший уровень пластичности стали, не

зарегистрировано

обходимый для операций холодной деформации - глубокой вытяжки, развалцовки и др.;

при закалке с температуры 950-980 °С пластические характеристики стали несколько ниже;

при невозможности проведения закалки в указанном интервале температур для обеспечения стойкости против МКК необходимо назначать стабилизирующий отжиг при температуре 850-900 °С в течение двух часов.

19. Точные детали из сталей марок 12Х2Н5Т, 95Х18, 09Х16Н4Б, 45Х14Н14В2М, 18Х2Н4МА, 07Х16Н6, 08Х17Н5М3, 14Х17Н2, 25Х17Н2, 20Х13, 18ХГТ подвергают стабилизирующей обработке по ОСТ 92-1130-85.

20. В процессе термической обработки стали марки 95Х18 разрыв во времени между закалкой и обработкой холодом, а также между обработкой холодом и отпуском не должен превышать 6 ч.

21. После проведения операций горячей деформации детали из сталей марок 03Х11Н10М2Т-ВД(ЭП678У-ВД) и 03Х11Н10М2Т1-ВД(ЭП679-ВД) сечением более 15 мм рекомендуется охлаждать в воде, остальные - на воздухе.

22. Допускается проводить термическую обработку в вакууме по ОСТ 92-1292-81.

23. Допускается для обеспечения КС95Ж и КС95И стали ВНС25-ВД закалку не проводить.

24. Охлаждение при закалке, а также после отпуска деталей, кроме специально предусмотренных технологией случаев, должно осуществляться до температуры не выше $(30+5)$ °С. Время охлаждения до указанной температуры устанавливается технологической документацией в каждом конкретном случае.

24а. При проведении закалки с охлаждением на воздухе детали следует охлаждать россыпью.

rossyay

25. Перед холодной листовой штамповкой, вытяжкой, раскаткой, гибкой исходные и промежуточные заготовки из сплава ХН4ЗБМТЮ-ВД и ХН4ЗБМТЮ-ИД необходимо отжигать при температуре 1060-1150 °С в течение 20-60 мин. с последующим охлаждением в воде или на воздухе.

20.5.8/04

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

**КОНТРОЛЬ ВОЛОСОВИН НА ПОВЕРХНОСТИ
ГОТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ**

1. Недопустимость волосовин на поверхности готовых деталей оговаривается в том случае, если к деталям предъявляются специальные требования по герметичности или в связи с работой деталей из высокопрочных сталей в условиях больших нагрузок.

2. Недопустимость волосовин или ужесточение норм, предусмотренных ТУ 14-1-336-72, оговаривается конструкторской документацией. При этом необходимо учитывать, что прокат из коррозионностойких сталей открытой выплавки по волосовинам не отвечает нормам ТУ 14-1-336-72. Поэтому для работы в вышеуказанных условиях рекомендуется металл повышенного качества, полученный вакуумно-дуговым, электрошлаковым переплавами и т.п.

2058/84

Справочное

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ЧИСЛОВЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ТВЕРДОСТИ
И ВРЕМЕННЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ ДЛЯ СТАЛЕЙ

| Твердость | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | | |
|-----------------------------|-----|---------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|------------|----------------|-------------------|------------|
| По Бри- неллю 10/3000 | | По Роквел- лу с ал- мазным на- конечни- ком | | По Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником | | По Роквеллу шарик Ø 1/16", P=100 кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хромансиль | Хромоникелевой | Хромомолибденовой | Хроместной |
| δ отп. мм | НВ | A 60 кгс | C 150 кгс | I5 N 15 кгс | 30N 30 кгс | | | | | | | |
| Шкалы | | | | | | | | | | | | |
| 2,34 | 688 | 84,5 | 66,0 | 92,5 | 82 | 72 | - | - | 248 | 234 | 227 | |
| 2,37 | 670 | 83,5 | 65,0 | 92 | 81 | 71 | - | - | 241 | 228 | 221 | |
| 2,39 | 659 | 83 | 64,0 | 91,5 | 80 | 70 | - | - | 237 | 224 | 218 | |
| 2,42 | 643 | 82,5 | 63,0 | 91 | 79 | 69 | - | - | 231 | 218 | 212 | |
| 2,44 | 632 | - | 63,0 | 91 | 79 | - | - | 832 | 227 | 214 | 209 | |
| 2,45 | 627 | 82 | 62,0 | 90,5 | 78,5 | 68 | - | - | 226 | 213 | 207 | |
| 2,46 | 621 | 82 | 62,0 | - | 78 | - | - | 800 | 224 | 211 | 205 | |
| 2,47 | 616 | 81,5 | 61,5 | 90 | 77,5 | 66,5 | - | - | 222 | 210 | 203 | |
| 2,48 | 611 | - | 61,0 | 90 | - | - | - | 773 | 220 | 207 | 202 | |
| 2,5 | 601 | 81 | 60,0 | 89,5 | 77 | 65,5 | - | 756 | 216 | 204 | 198 | |
| 2,51 | 597 | 81 | 60,0 | - | 77 | - | - | 741 | 214 | 202 | 197 | |
| 2,52 | 592 | - | 60,0 | - | - | - | - | 728 | 212 | 200 | 195 | |
| 2,53 | 587 | 80,5 | 59,0 | 89 | 76 | 64,5 | - | 715 | 210 | 199 | 194 | |
| 2,54 | 582 | 80 | 59,0 | 89 | 76 | - | - | 704 | 208 | 197 | 192 | |
| 2,56 | 573 | 80 | 58,0 | 88,5 | 75 | 63,5 | - | 693 | 206 | 195 | 189 | |
| 2,57 | 569 | 80 | 58,0 | - | 75 | - | - | 682 | 205 | 194 | 188 | |
| 2,58 | 564 | 79,5 | 57,5 | - | - | - | - | 672 | 203 | 192 | 186 | |
| 2,59 | 560 | 79,5 | 57,0 | 88 | 74 | 62 | - | 662 | 202 | 190 | 185 | |
| 2,6 | 555 | 79 | 57,0 | - | 74 | - | - | 653 | 200 | 189 | 183 | |
| 2,61 | 551 | 79 | 56,0 | - | - | - | - | 644 | 198 | 187 | 182 | |
| 2,62 | 547 | 79 | 56,0 | 87,5 | 73,5 | 61 | - | 635 | 196 | 197 | 185 | |
| 2,64 | 538 | - | 56,0 | - | - | - | - | 626 | 194 | 194 | 178 | |
| 2,65 | 534 | 78,5 | 55,0 | 87 | 72,5 | 60 | - | 618 | 192 | 192 | 176 | |
| 2,66 | 530 | 78 | 55,0 | 87 | - | - | - | 610 | 191 | 191 | 175 | |
| 2,67 | 526 | - | - | - | 72 | - | - | 602 | 189 | 189 | 174 | |
| 2,68 | 522 | 78 | 54,0 | 86,5 | 71,5 | 59 | - | 594 | 187 | - | 177 | |
| 2,7 | 514 | - | - | - | - | - | - | 586 | 185 | 185 | 170 | |
| 2,71 | 510 | 77,5 | 53,0 | 86 | 70,5 | 57,5 | - | 578 | 183 | 184 | 168 | |

205/24

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | |
|----------------------------|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|---|-------------|-----|----------------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|
| По Бри-нелю H0/3000 | | По Роквеллу с алмазным наконечником | | По Суперроквеллу с алмазным наконечником | | По Роквеллу Шарик Ø 1/16", P=100 кгс | | По Виккерсу | | Хромансиль | Хромоникелевой | Хромомолибденовой | Хромистой |
| ^d отп. мм | НВ | A 60 кгс | C 150 кгс | I5N 15 кгс | 30N 30 кгс | 45N 45 кгс | | | | | | | |
| 2,72 | 507 | 77 | 53,0 | 86 | - | - | - | 570 | I82 | I82 | I72 | I67 | - |
| 2,73 | 503 | 76,5 | 53,0 | - | - | - | - | - | I81 | I81 | I71 | I66 | - |
| 2,74 | 499 | 76 | 52,0 | - | - | - | - | 563 | I80 | I80 | I70 | I65 | I75 |
| 2,75 | 495 | 76 | 52,0 | 85,5 | 70 | 56,9 | - | 556 | I78 | I78 | I68 | I63 | I73 |
| 2,76 | 492 | 76 | 51,0 | - | - | - | - | 549 | I77 | I77 | I67 | I62 | - |
| 2,77 | 488 | 76 | 51,0 | - | - | - | - | - | I76 | I76 | I66 | I61 | - |
| 2,78 | 485 | 76 | 51,0 | 85 | 69 | 55 | - | 542 | I75 | I75 | I65 | I60 | I70 |
| 2,79 | 481 | - | 51,0 | 85 | 69 | - | - | 535 | I73 | - | I63 | - | I68 |
| 2,8 | 478 | 76 | 51,0 | 85 | 68 | 54 | - | 531 | I72 | I73 | I62 | I57 | I67 |
| 2,81 | 474 | 76 | 50,5 | 84,5 | 68 | 54 | - | 528 | I71 | I71 | I61 | I56 | - |
| 2,82 | 470 | 76 | 50,5 | - | 68 | - | - | 521 | I69 | I69 | I60 | I55 | I65 |
| 2,83 | 467 | 75 | 50,0 | - | - | - | - | - | I68 | I68 | I59 | I54 | - |
| 2,84 | 464 | 75 | 49,5 | - | - | - | - | 514 | I67 | I67 | I58 | I53 | I63 |
| 2,85 | 461 | 75 | 49,5 | 84 | 67 | 53 | - | 509 | I65 | I66 | I56 | I52 | - |
| 2,86 | 457 | 75 | 49,5 | - | - | - | - | - | I64 | I64 | I55 | I51 | - |
| 2,87 | 454 | 75 | 49,5 | - | - | - | - | 500 | I63 | I63 | I54 | I50 | I60 |
| 2,88 | 451 | 74,5 | 49,0 | - | - | - | - | 495 | I62 | I62 | I53 | I49 | I58 |
| 2,89 | 448 | 74 | 48,5 | 83,5 | 66 | 52 | - | - | I61 | I61 | I52 | I48 | - |
| 2,9 | 444 | 74 | 48,5 | - | 66 | - | - | 484 | I60 | I60 | I51 | I46 | I56 |
| 2,91 | 441 | 74 | 47,5 | - | - | - | - | 478 | I59 | I59 | I50 | I45 | I54 |
| 2,92 | 438 | 73,5 | 47,5 | 83 | 65,5 | 51 | - | - | I58 | I58 | I49 | I44 | - |
| 2,93 | 433 | 73 | 47,5 | 83 | - | - | - | 469 | I56 | I56 | I48 | I43 | - |
| 2,94 | 432 | 73 | 46,5 | 83 | - | - | - | - | I55 | I55 | I47 | I42 | - |
| 2,95 | 429 | 73 | 46,5 | 82,5 | 64,5 | 49,5 | - | 461 | I54 | I54 | I46 | I41 | I50 |
| 2,96 | 426 | 73 | 46,5 | - | - | - | - | 457 | I53 | I53 | I45 | I40 | - |
| 2,97 | 423 | 73 | 46,5 | - | - | - | - | - | I52 | I52 | I44 | I39 | - |
| 2,98 | 420 | 73 | 45,5 | - | - | - | - | 449 | I51 | I51 | I43 | I38 | I47 |
| 2,99 | 417 | 73 | 45,5 | - | - | - | - | - | I50 | I50 | I42 | I37 | - |
| 3,0 | 415 | 73 | 45,5 | 82 | 63,5 | 48,5 | - | 442 | I49 | I49 | I41 | I37 | I45 |
| 3,01 | 412 | 72,5 | 45,0 | - | - | - | - | - | I48 | I48 | I40 | I36 | - |
| 3,02 | 409 | 72 | 44,5 | - | 63 | - | - | 434 | I47 | I47 | I39 | I35 | I43 |
| 3,04 | 404 | 72 | 44,5 | 81,5 | 62,5 | 47,5 | - | 427 | I45 | - | I37,5 | - | I41 |

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | | | Временное сопротивление кгс/мм ² | | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------------|-----------|
| По Бри- неллю 10/3000 | | По Роквел- лу с алмаз- ным нако- нечником | | По Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником | | По Роквеллу с алмаз- ным нако- нечником | | По Виккерсу | | Углеродистой | Хроманисиль | Хромоникелевой | Хромомолибено- вой | Хромистой |
| <i>d</i> отп. мм | HB | A 60 кгс | C 150 кгс | I5 N 15 кгс | 30 N 30 кгс | 45 N 45 кгс | По Роквеллу с алмаз- ным нако- нечником P=100 кгс | По Виккерсу | | | | | | |
| 3,05 | 401 | 72 | 44,5 | - | - | - | - | - | I44 | I44 | I36 | I32 | - | |
| 3,06 | 398 | 72 | 43,5 | - | - | - | - | 419 | I43 | I43 | I35 | I31 | I39 | |
| 3,07 | 395 | 72 | 43,5 | - | - | - | - | - | I42 | I42 | I34 | I30 | - | |
| 3,08 | 393 | 72 | 43,5 | 81 | 62 | 46,5 | - | 413 | I41 | I41 | I34 | I30 | I37 | |
| 3,09 | 390 | 71,5 | 43,0 | - | - | - | - | - | I40 | I40 | I32 | I29 | - | |
| 3,1 | 388 | 71 | 42,5 | - | - | - | - | 406 | I39,5 | I40 | I32 | I28 | I36 | |
| 3,1I | 385 | 71 | 42,5 | - | - | - | - | - | I38 | I38 | I31 | I27 | - | |
| 3,12 | 383 | 71 | 42,5 | 80,5 | 61 | 45 | - | 401 | I38 | I38 | I30 | I26 | I34 | |
| 3,13 | 380 | 71 | 42,0 | - | - | - | - | - | I37 | I37 | I29 | I25 | - | |
| 3,14 | 378 | 71 | 41,5 | - | - | - | - | 395 | I36 | I36 | I28 | I25 | I37 | |
| 3,15 | 375 | 71 | 41,5 | - | - | - | - | - | I35 | I35 | I27 | I24 | - | |
| 3,16 | 373 | 70,5 | 41,5 | 80 | 60 | 44 | - | 389 | I34 | I34 | I27 | I23 | I30 | |
| 3,17 | 370 | 70 | 41,0 | - | - | - | - | - | I33 | I33 | I26 | I22 | - | |
| 3,18 | 368 | 70 | 41,0 | - | - | - | - | 383 | I32 | - | I25 | - | I28,5 | |
| 3,2 | 363 | 70 | 40,5 | 79,5 | 59 | 43 | - | 377 | I31 | I31 | I23,5 | I20 | I27 | |
| 3,2I | 361 | 70 | 40,5 | - | - | - | - | - | I30 | I30 | I23 | I19 | - | |
| 3,22 | 359 | 70 | 40,5 | - | 59 | - | - | 372 | I29 | I26 | I22 | I18 | I25,5 | |
| 3,23 | 356 | 69,5 | 40,0 | - | - | - | - | - | I28 | I24 | I21 | II7 | - | |
| 3,24 | 354 | 69 | 39,5 | - | - | - | - | 365 | I27,5 | I24 | I20,5 | II7 | I24 | |
| 3,25 | 352 | 69 | 39,5 | 79 | 58 | 42 | - | - | I27 | I23 | I20 | II6 | - | |
| 3,26 | 350 | 69 | 39,5 | 79 | 58 | - | - | 361 | I26 | I22 | II9 | II5 | I22,5 | |
| 3,27 | 347 | 69 | 39,5 | - | - | - | - | - | I25 | I21 | II8 | II4 | - | |
| 3,28 | 345 | 69 | 39,0 | - | - | - | - | 356 | I24 | I21 | II7 | II4 | I21 | |
| 3,29 | 343 | 69 | 38,5 | 78,5 | 57,5 | 40,5 | - | - | I23 | I20 | II6 | II3 | - | |
| 3,3 | 341 | 69 | 38,5 | - | - | - | - | 351 | I22,5 | II9 | II6 | II2 | II9 | |
| 3,3I | 339 | 69 | 38,5 | - | - | - | - | - | I22 | II9 | II5 | II2 | - | |
| 3,32 | 337 | 68,5 | 38,0 | - | - | - | - | 347 | I21 | II8 | II4,5 | III | II8 | |
| 3,33 | 335 | 68 | 37,5 | - | - | - | - | - | I20 | II7 | II4 | II0 | - | |
| 3,34 | 333 | 68 | 37,5 | 78 | 57 | 39,5 | - | 342 | I20 | - | II3,5 | - | II7 | |
| 3,35 | 331 | 68 | 37,5 | - | - | - | - | - | II9 | II5 | II2 | II0 | - | |

2058/64

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | |
|------------------------|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|------------------|----------------------------------------|-------------|--------------|------------|----------------------------------------------|-------------------|------------|
| По Бринеллю 10/3000 | | По Роквеллу с алмазным наконечником | | По Суперроквеллу с алмазным наконечником | | По Роквеллу Шарик Ø 1/16" P=100 кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хромансиль | Хромоникелевой | Хромомolibденовой | Хроместной |
| <i>d</i> отп. мм | НВ | A 60 кгс | C 150 кгс | I5N 15 кгс | 30N 30 кгс | | | | | | | |
| 3,36 | 329 | 68 | 37,5 | - | - | - | - | 337 | II8 | II5 | II2 | I08 II5,5 |
| 3,38 | 325 | 68 | 37,0 | - | - | - | - | 332 | II7 | II4 | II0 | I07 II4 |
| 3,39 | 323 | 68 | 37,0 | - | - | - | - | - | II6 | II3 | II0 | I06 - |
| 3,4 | 321 | 68 | 37,0 | 77,5 | 56 | 38,5 | - | 328 | II5,5 | II2 | I09 | I06 III2 |
| 3,41 | 319 | 68 | 37,0 | - | - | - | - | - | II5 | III | I08 | I05 - |
| 3,42 | 317 | 67,5 | 36,0 | - | - | - | - | 323 | II4 | III | I08 | I04 III |
| 3,43 | 315 | 67 | 36,0 | - | - | - | - | - | II3 | II0 | I07 | I04 - |
| 3,44 | 313 | 67 | 36,0 | 77 | 55 | 37,5 | - | 319 | II2,5 | - | I06,5 | - I09,5 |
| 3,45 | 311 | 67 | 36,0 | - | - | - | - | - | II2 | I09 | I06 | I02 - |
| 3,46 | 309 | 67 | 35,0 | - | - | - | - | 315 | III | I08 | I05 | I02 I08 |
| 3,47 | 307 | 67 | 35,0 | - | - | - | - | - | II0 | I07 | I04 | I01 - |
| 3,48 | 306 | 67 | 35,0 | 76,5 | 54 | 35 | - | 311 | II0 | - | I04 | - I07 |
| 3,5 | 302 | 67 | 35,0 | - | - | - | - | 307 | I08,5 | I06 | I02,5 | I00 I05,5 |
| 3,51 | 300 | 67 | 34,0 | - | - | - | - | - | I08 | I05 | I02 | 99 - |
| 3,52 | 298 | 67 | 34,0 | - | - | - | - | 302 | I07 | I04 | I01,5 | 98 I04 |
| 3,53 | 297 | 66,5 | 34,0 | - | - | - | - | - | I07 | I04 | I01 | 98 - |
| 3,54 | 295 | 66 | 33,0 | 76 | 53 | 35 | - | 299 | I06 | I03 | I00,5 | 97 I03 |
| 3,55 | 293 | 66 | 33,0 | - | - | - | - | - | I05 | I02 | I00 | 97 - |
| 3,56 | 292 | 66 | 33,0 | - | - | - | - | 296 | I05 | I02 | 99,5 | 96 I02 |
| 3,57 | 290 | 66 | 33,0 | 75,5 | 52 | 34 | - | - | I04 | I01 | 99 | 96 - |
| 3,58 | 288 | 66 | 33,0 | - | 52 | - | - | 292 | I03,5 | - | 98 | - I01 |
| 3,6 | 285 | 66 | 32,0 | - | - | - | - | 288 | I02,5 | I00 | 97 | 94 I00 |
| 3,61 | 283 | 66 | 32,0 | 75 | 51,5 | 33 | - | - | I02 | 99 | 96 | 93 - |
| 3,62 | 282 | 66 | 32,0 | 75 | - | - | - | 285 | I01,5 | 99 | 96 | 93 98,5 |
| 3,64 | 278 | - | - | - | 51 | - | - | 281 | I00 | - | 94,5 | - 97,5 |
| 3,65 | 277 | 65 | 31,0 | - | - | - | - | - | I00 | 97 | 94 | 91 - |
| 3,66 | 275 | 65 | 31,0 | 74,5 | 50,5 | 31,5 | - | 278 | 99 | 96 | 93,5 | 91 96,5 |
| 3,67 | 274 | 65 | 30,5 | - | - | - | - | - | 99 | 96 | 93 | 90 - |
| 3,69 | 272 | 65 | 30,0 | 74 | 50 | 30,5 | - | 274 | 98 | - | 92,5 | - 95,5 |

1054/04

Продолжение

| | | Твердость | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|------------|----------------|-----------------------|-----------|
| По Бри- неллю 10/3000 | По Роквел- лу с алмаз- ным нако- нечником | По Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником | | | | По Роквеллу шарик Ø 1/16" P=100 кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хромансиль | Хромоникелевой | Хромомolibено- вой | Хромистой |
| | | Шкалы | | | | | | | | | | |
| d отп. мм | HB | A 60 кгс | C 150 кгс | I5N 15 кгс | 30N 30 кгс | 45N 45 кгс | | | | | | |
| 3,7 | 269 | 65 | 30,0 | 74 | - | - | - | 271 | 97,5 | 94 | 91,5 | 89 |
| 3,71 | 268 | 65 | 30,0 | - | - | - | - | - | 96 | 94 | 91 | 88 |
| 3,72 | 266 | 65 | 30,0 | - | - | - | - | 268 | 95,5 | 91 | 90,5 | 88 |
| 3,73 | 265 | 64,5 | 29,5 | 73,5 | 49 | 29,5 | - | - | 95 | 90 | 90 | 87 |
| 3,74 | 263 | 64 | 29,0 | - | 49 | - | - | 265 | 94,5 | 89 | 89,5 | 87 |
| 3,75 | 262 | 64 | 29,0 | - | - | - | - | 262 | 94 | 89 | 89 | 86 |
| 3,76 | 260 | 64 | 29,0 | 73 | 48 | 28,5 | - | 262 | 93,5 | 88 | 88,5 | 86 |
| 3,77 | 259 | 64 | 28,5 | - | - | - | - | - | 93 | 88 | 88 | 85 |
| 3,78 | 257 | 64 | 28,0 | 73 | - | - | - | 259 | 92,5 | 87 | 87,5 | 85 |
| 3,8 | 255 | 64 | 28,0 | 72,5 | 48 | 27 | - | 256 | 92 | 87 | 86,5 | 84 |
| 3,81 | 253 | 64 | 28,0 | - | - | - | - | - | 91 | 86 | 85 | 83 |
| 3,82 | 252 | 63,5 | 27,5 | - | - | - | - | 253 | 90,5 | 86 | 85,5 | 83 |
| 3,84 | 249 | - | - | - | - | - | - | 250 | 89,5 | - | 84,5 | 87 |
| 3,85 | 248 | 63 | 27,0 | 72 | 46 | 26 | - | 250 | 89 | 84 | 84 | 82 |
| 3,86 | 246 | 63 | 27,0 | - | 46 | - | - | 247 | 88,5 | 84 | 83,5 | 81 |
| 3,87 | 245 | 63 | 27,0 | 71,5 | 45 | 25 | - | - | 88 | 83 | 83 | 81 |
| 3,88 | 244 | 63 | 26,5 | 71,5 | - | - | - | 244 | 88 | 83 | 83 | 80 |
| 3,89 | 242 | 63 | 26,0 | - | - | - | I00 | - | 87 | 82 | 82 | 80 |
| 3,9 | 241 | 63 | 26,0 | - | 45 | - | I00 | 242 | 87 | 82 | 82 | 80 |
| 3,91 | 240 | 62,5 | 26,0 | 71 | 44,5 | 24 | - | - | 86 | 82 | 82 | 79 |
| 3,92 | 239 | 62 | 25,5 | - | - | - | - | 239 | 86 | 81 | 81,5 | 78 |
| 3,94 | 236 | - | - | - | - | - | - | 236 | 85 | - | 80,5 | 82,5 |
| 3,95 | 235 | 62 | 25,0 | 70,5 | 43,5 | 23,5 | 99 | 235 | 85 | 80 | 80 | 78 |
| 3,96 | 234 | 62 | 25,0 | - | - | - | 99 | 234 | 84 | 80 | 80 | 77 |
| 3,97 | 232 | 62 | 25,0 | - | - | - | - | - | 84 | 79 | 79 | 77 |
| 3,98 | 231 | 62 | 24,5 | - | - | - | - | 231 | 83 | 79 | 78,5 | 76 |
| 3,99 | 230 | 62 | 24,0 | 70 | 43 | 22 | - | - | 83 | 78 | 78 | 76 |
| 4,0 | 229 | 62 | 24,0 | - | - | - | 98 | 229 | 82,5 | 78 | 77,5 | 76 |
| 4,01 | 228 | 62 | 24,0 | - | - | - | 98 | - | 82 | 78 | 77 | 75 |
| 4,02 | 226 | 61,5 | 23,5 | - | - | - | - | 226 | 81,5 | 77 | 76,5 | 75 |
| 4,04 | 224 | - | - | - | - | - | - | 224 | 80,5 | - | 76 | 78 |

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|----------------|-------------------|-----------|
| По Бри-нелю 10/3000 | По Роквеллу с алмазным наконечником | По Суперроквеллу с алмазным наконечником | Шкалы | | | | По Роквеллу Шарик Ø 1/16", P=100 кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хроманельзевой | Хромомolibденовой | Хромистой |
| d отп. мм | NВ | A 60 кгс | C 150 кгс | I5N 15 кгс | 30N 30 кгс | 45N 45 кгс | | | | | | |
| 4,05 | 223 | 61 | 23,0 | - | - | - | 97 | 222 | 80 | 76 | 76 | 74 |
| 4,06 | 222 | 61 | 23,0 | - | - | - | 97 | 222 | 80 | 75 | 75,5 | 73 |
| 4,07 | 221 | 61 | 22,5 | - | - | - | - | - | 80 | 75 | 75 | 74 |
| 4,08 | 219 | 61 | 22,0 | - | - | - | - | 219 | 79 | 74 | 74,5 | 72 |
| 4,1 | 217 | 61 | 22,0 | - | - | - | 97 | 217 | 78 | 74 | 74 | 72 |
| 4,11 | 216 | 61 | 22,0 | - | - | - | 96 | - | 78 | 73 | 73 | 71 |
| 4,12 | 215 | 61,5 | 21,5 | - | - | - | 96 | 215 | 77,5 | 73 | 73 | 71 |
| 4,14 | 213 | - | - | - | - | - | - | 213 | 76,5 | - | 72,5 | - |
| 4,15 | 212 | 60 | 21,0 | - | - | - | 96 | 213 | 76 | 70 | 72 | 70 |
| 4,16 | 211 | 60 | 21,0 | - | - | - | - | 210 | 76 | - | 72 | 70 |
| 4,17 | 210 | 60 | 20,5 | - | - | - | 95 | - | 76 | 69 | 71 | 69 |
| 4,18 | 209 | 60 | - | - | - | - | 95 | 208 | 75,5 | - | 71 | - |
| 4,2 | 207 | 60 | 20,0 | - | - | - | 95 | 206 | 74,5 | 68 | 70,5 | 68 |
| 4,21 | 205 | 60 | - | - | - | - | 94 | - | 74 | 68 | 70 | 68 |
| 4,22 | 204 | 60 | - | - | - | - | 94 | 203 | 73,5 | 67 | 69,5 | 67 |
| 4,23 | 203 | 59,5 | - | - | - | - | - | - | 73 | 67 | 69 | 67 |
| 4,24 | 202 | 59 | - | - | - | - | - | 201 | 73 | 67 | 68,5 | 67 |
| 4,25 | 201 | 59 | - | - | - | - | - | 201 | 72 | 66 | 68 | 66 |
| 4,26 | 200 | 59 | - | - | - | - | 93 | 199 | 72 | 66 | 68 | 66 |
| 4,27 | 199 | 58,5 | - | - | - | - | - | - | 72 | 66 | 68 | 66 |
| 4,28 | 198 | - | - | - | - | - | - | 197 | 71,5 | - | 67,5 | - |
| 4,3 | 197 | 58 | - | - | - | - | 93 | 196 | 71 | 65 | 67 | 65 |
| 4,31 | 196 | 58 | - | - | - | - | - | - | 71 | 65 | 67 | 65 |
| 4,32 | 195 | 58 | - | - | - | - | 92 | 194 | 70,5 | 64 | 66,5 | 64 |
| 4,33 | 194 | 58 | - | - | - | - | - | - | 70 | 64 | 66 | 64 |
| 4,34 | 193 | 58 | - | - | - | - | - | 192 | 69,5 | 64 | 65,5 | 64 |
| 4,35 | 192 | 58 | - | - | - | - | - | 190 | 69 | 63 | 65 | 63 |
| 4,36 | 191 | 58 | - | - | - | - | - | 190 | 69 | 63 | 65 | 63 |
| 4,37 | 190 | 57,5 | - | - | - | - | 91 | - | 68 | 63 | 65 | 63 |
| 4,38 | 189 | 57 | - | - | - | - | 91 | 188 | 68 | 62 | 64,5 | 62 |
| 4,4 | 187 | 57 | - | - | - | - | 91 | 186 | 67,5 | 62 | 63,5 | 62 |

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|------------------|------------------|---|---|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|------------|----------------|----------------------|-----------|
| По Бри- неллю 10/3000 | | По Роквел- лу с алмаз- ным нако- нечником | | По Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником | | Шкалы | | | По Роквеллу Шарик $\phi 1/16"$, $P=100$ кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хромансиль | Хромоникелевой | Хромомолибде- ной | Хромистой |
| d отп мм | НВ. | A 60 кгс | C 150 кгс | I5N 15 кгс | 30N 30 кгс | 45N 45 кгс | | | | | | | | | |
| 4,41 | I86 | 57 | - | - | - | - | - | - | 90 | - | 67 | 61 | 63 | 61 | - |
| 4,42 | I85 | 56,5 | - | - | - | - | - | - | 90 | - | 67 | 61 | 63 | 61 | - |
| 4,44 | I84 | - | - | - | - | - | - | - | 90 | I83 | 66 | - | 62,5 | - | 64 |
| 4,45 | I83 | 56 | - | - | - | - | - | - | 89 | I83 | 66 | 60 | 62 | 60 | - |
| 4,46 | I82 | 56 | - | - | - | - | - | - | - | - | 66 | 60 | 62 | 60 | - |
| 4,47 | I81 | 56 | - | - | - | - | - | - | - | - | 65 | 60 | 62 | 60 | - |
| 4,48 | I80 | 56 | - | - | - | - | - | - | 89 | I79 | 65 | 59 | 61,5 | 59 | - |
| 4,49 | I79 | 56 | - | - | - | - | - | - | 89 | - | 64 | 59 | 61 | 59 | - |
| 4,51 | I78 | 56 | - | - | - | - | - | - | - | - | 64 | 59 | 61 | 59 | - |
| 4,52 | I77 | 56 | - | - | - | - | - | - | 88 | I76 | 63,5 | 58 | 60 | 58 | 62 |
| 4,53 | I76 | - | - | - | - | - | - | - | 88 | - | - | - | - | - | - |
| 4,55 | I74 | 55 | - | - | - | - | - | - | 87 | I73 | 62,5 | 57 | 59 | 57 | 61 |
| 4,57 | I73 | 55 | - | - | - | - | - | - | - | - | 62 | 57 | 59 | 57 | - |
| 4,58 | I72 | - | - | - | - | - | - | - | 87 | - | - | - | - | - | - |
| 4,6 | I70 | 55 | - | - | - | - | - | - | 86 | I69 | 61 | 56 | 58 | 56 | 59,5 |
| 4,62 | I69 | 55 | - | - | - | - | - | - | 86 | - | 61 | 56 | 57 | 56 | - |
| 4,63 | I68 | 54,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 61 | 55 | 57 | 55 | - |
| 4,65 | I67 | 54 | - | - | - | - | - | - | 85 | I66 | 60 | 55 | 57 | 55 | 58,5 |
| 4,66 | I66 | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - | 60 | 55 | 56 | 55 | - |
| 4,67 | I65 | 53,5 | - | - | - | - | - | - | 85 | - | 59 | 54 | 56 | 54 | - |
| 4,68 | I64 | - | - | - | - | - | - | - | 85 | I63 | 59 | - | 56 | - | 57,5 |
| 4,7 | I63 | 53 | - | - | - | - | - | - | 84 | I62 | 59 | 54 | 55 | 54 | - |
| 4,71 | I62 | 53 | - | - | - | - | - | - | 84 | - | 58 | 54 | 55 | 54 | - |
| 4,72 | I61 | 53 | - | - | - | - | - | - | 84 | I60 | 58 | 53 | 55 | 53 | 56,5 |
| 4,75 | I59 | 53 | - | - | - | - | - | - | 83 | I59 | 57 | 52 | 54 | 52 | - |
| 4,77 | I58 | 53 | - | - | - | - | - | - | 83 | I57 | 57 | 52 | 54 | 52 | 55,5 |
| 4,78 | I57 | 52,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 57 | 52 | 53 | 52 | - |
| 4,8 | I56 | 52 | - | - | - | - | - | - | 82 | I55 | 56 | 52 | 53 | 52 | 54,5 |
| 4,81 | I55 | 52 | - | - | - | - | - | - | - | - | 56 | 51 | 53 | 51 | - |

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|----------------|------------------------|-----------|
| По Бри- неллю 10/3000 | По Роквел- лу с алмаз- ным нако- нечником | По Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником | Шкалы | | | | По Роквеллу шарик Ø 1/16", P=100 кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хромоникелевой | Хромомолибдено- вой | Хромистой |
| d отп мм | NВ | A 60 кгс | C 150 кгс | I5 N 15 кгс | 30 N 30 кгс | 45 N 45 кгс | | | | | | |
| 4,82 | I54 | 52 | - | - | - | - | - | 81 | I52 | 55 | 51 | 52 |
| 4,84 | I53 | - | - | - | - | - | - | 81 | I52 | 55 | - | 52 |
| 4,85 | I52 | 52 | - | - | - | - | - | 80 | I50 | 54 | 50 | 52 |
| 4,87 | I51 | 51,5 | - | - | - | - | - | 80 | I49 | 54 | 50 | 51 |
| 4,88 | I50 | 51 | - | - | - | - | - | 79 | I47 | 53 | 50 | 51 |
| 4,9 | I49 | 51 | - | - | - | - | - | 79 | I47 | 53 | 49 | 51 |
| 4,91 | I48 | 51 | - | - | - | - | - | 78 | I47 | 53 | 49 | 51,5 |
| 4,93 | I47 | - | - | - | - | - | - | 78 | I45 | 52 | 48 | 50 |
| 4,95 | I46 | 50 | - | - | - | - | - | 78 | I43 | 51 | 48 | 48 |
| 4,96 | I45 | 50 | - | - | - | - | - | 77 | - | 52 | 48 | 49,5 |
| 4,97 | I44 | 50 | - | - | - | - | - | 77 | - | 51 | 49 | 48 |
| 5,0 | I43 | 50 | - | - | - | - | - | 77 | - | 50 | 47 | 49,5 |
| 5,02 | I41 | - | - | - | - | - | - | 76 | - | - | - | - |
| 5,05 | I40 | - | - | - | - | - | - | 76 | - | 50 | 46 | 47,5 |
| 5,06 | I39 | - | - | - | - | - | - | 75 | - | - | - | - |
| 5,08 | I38 | - | - | - | - | - | - | 74 | - | 49 | 45 | 47 |
| 5,1 | I37 | - | - | - | - | - | - | 74 | - | 49 | 47 | 45 |
| 5,12 | I35 | - | - | - | - | - | - | 73 | - | 48 | 46 | 47,5 |
| 5,15 | I34 | - | - | - | - | - | - | 73 | - | 48 | 44 | 44 |
| 5,16 | I33 | - | - | - | - | - | - | 72 | - | 48 | 45,5 | 46,5 |
| 5,19 | I32 | - | - | - | - | - | - | 72 | - | 48 | 44 | 44 |
| 5,2 | I31 | - | - | - | - | - | - | 72 | - | 47 | 43 | 43 |
| 5,21 | I30 | - | - | - | - | - | - | 72 | - | 46,5 | 44 | 45 |
| 5,23 | I29 | - | - | - | - | - | - | 71 | - | 46 | 42 | 42 |
| 5,25 | I28 | - | - | - | - | - | - | 71 | - | 46 | 42 | 42 |
| 5,27 | I27 | - | - | - | - | - | - | 70 | - | 46 | 43 | 44,5 |
| 5,3 | I26 | - | - | - | - | - | - | 70 | - | 45 | 42 | 42 |
| 5,31 | I25 | - | - | - | - | - | - | 70 | - | 45 | 42,5 | 43,5 |
| 5,35 | I23 | - | - | - | - | - | - | 69 | - | 44 | 41 | 41 |
| 5,4 | I21 | - | - | - | - | - | - | 68 | - | 43,5 | 40 | 40 |
| 5,44 | I19 | - | - | - | - | - | - | 67 | - | 43 | - | 42 |

Продолжение

| Твердость | | | | | | | | Временное сопротивление, кгс/мм ² | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
| По Бри- неллю 10/3000 | | По Роквел- лу с алмаз- ным нако- нечником | | По Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником | | По Роквеллу 6", P=100 кгс | По Виккерсу | Углеродистой | Хроманадель- | Хромомолибдено- вой | Хромникелевой |
| | | | | Шкалы | | | | | | | |
| d отп. мм | NВ | A 60 кгс | C 150 кгс | I5N I5 кгс | 30N 30 кгс | 45N 45 кгс | | | | | |
| 5,45 | II8 | - | - | - | - | - | 67 | - | 43 | 39 | 40 |
| 5,48 | II7 | - | - | - | - | - | 66 | - | 42 | 39 | 39,5 |
| 5,5 | II6 | - | - | - | - | - | 65 | - | 42 | 38 | 39 |
| 5,52 | II5 | - | - | - | - | - | 65 | - | 41,5 | - | 39 |
| 5,55 | II4 | - | - | - | - | - | 64 | - | 41 | 38 | 39 |
| 5,57 | II3 | - | - | - | - | - | 64 | - | 41 | - | 38,5 |
| 5,59 | II2 | - | - | - | - | - | 63 | - | 40 | 37 | 38 |
| 5,61 | III | - | - | - | - | - | 63 | - | 40 | 37 | 38 |
| 5,63 | II0 | - | - | - | - | - | 62 | - | 39,5 | - | - |
| 5,65 | I09 | - | - | - | - | - | 61 | - | 39 | 36 | 37 |
| 5,68 | I08 | - | - | - | - | - | 61 | - | 39 | - | - |
| 5,7 | I07 | - | - | - | - | - | 59 | - | 39 | 35 | 36 |
| 5,73 | I06 | - | - | - | - | - | 59 | - | 38 | - | - |
| 5,76 | I05 | - | - | - | - | - | 58 | - | 38 | 35 | 36 |
| 5,78 | I04 | - | - | - | - | - | 58 | - | - | - | - |
| 5,8 | I03 | - | - | - | - | - | 57 | - | 37 | 34 | 35 |
| 5,83 | I02 | - | - | - | - | - | 56 | - | 37 | - | - |
| 5,85 | I01 | - | - | - | - | - | 56 | - | 37 | 34 | 35 |
| 5,87 | I00 | - | - | - | - | - | 55 | - | 36 | 33 | 34 |
| 5,9 | 99 | - | - | - | - | - | 54 | - | 36 | 33 | 34 |
| 5,93 | 98 | - | - | - | - | - | 54 | - | 35 | - | - |
| 5,96 | 97 | - | - | - | - | - | 53 | - | 35 | 32 | 33 |

Примечание. Общего точного метода перевода чисел твердости с одной шкалы на другую или на временное сопротивление не существует. Поэтому следует избегать таких переводов, за исключением частных случаев, когда имеются проверенные данные для перевода-графики или таблицы, - утвержденные главным металлургом и обеспечивающие более точный перевод твердости с одной шкалы на другую.

**ПРИЛОЖЕНИЕ За
Справочное**

Таблица перевода значений твердости с применявшейся ранее шкалы HRC ГОСТ 8.064-73 на шкалу HRC₃ ГОСТ 8.064-79 и действующую шкалу HRC ГОСТ 8.064-94

| HRC ГОСТ 8.064-73 | HRC ГОСТ 8.064-94 (HRC ₃ ГОСТ 8.064-79) |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 65,0 | 66,0 | 52,0 | 53,0 | 45,0 | 46,5 | 38,0 | 39,5 |
| 64,0 | 65,0 | 52,0 | 53,0 | 44,5 | 46,5 | 38,0 | 39,5 |
| 63,0 | 64,0 | 51,5 | 53,0 | 44,0 | 45,5 | 38,0 | 39,5 |
| 62,0 | 63,0 | 51,0 | 52,0 | 44,0 | 45,5 | 38,0 | 39,5 |
| 62,0 | 63,0 | 51,0 | 52,0 | 44,0 | 45,5 | 37,5 | 39,0 |
| 61,0 | 62,0 | 50,0 | 51,0 | 43,5 | 45,0 | 37,0 | 38,5 |
| 61,0 | 62,0 | 50,0 | 51,0 | 43,0 | 44,5 | 37,0 | 38,5 |
| 60,5 | 61,5 | 50,0 | 51,0 | 43,0 | 44,5 | 37,0 | 38,5 |
| 60,0 | 61,0 | 50,0 | 51,0 | 43,0 | 44,5 | 36,5 | 38,0 |
| 59,0 | 60,0 | 49,5 | 51,0 | 42,0 | 43,5 | 36,0 | 37,5 |
| 59,0 | 60,0 | 49,0 | 50,5 | 42,0 | 43,5 | 36,0 | 37,5 |
| 59,0 | 60,0 | 49,0 | 50,5 | 41,5 | 43,0 | 36,0 | 37,5 |
| 58,0 | 59,0 | 48,5 | 50,0 | 41,0 | 42,5 | 36,0 | 37,5 |
| 58,0 | 59,0 | 48,0 | 49,5 | 41,0 | 42,5 | 35,0 | 37,0 |
| 57,0 | 58,0 | 48,0 | 49,5 | 41,0 | 42,5 | 35,0 | 37,0 |
| 57,0 | 58,0 | 48,0 | 49,5 | 40,5 | 42,0 | 35,0 | 37,0 |
| 56,5 | 57,5 | 48,0 | 49,5 | 40,0 | 41,5 | 35,0 | 37,0 |
| 56,0 | 57,0 | 47,5 | 49,0 | 40,0 | 41,5 | 34,5 | 36,0 |
| 56,0 | 57,0 | 47,0 | 48,5 | 40,0 | 41,5 | 34,0 | 36,0 |
| 55,0 | 56,0 | 47,0 | 48,5 | 39,5 | 41,0 | 34,0 | 36,0 |
| 55,0 | 56,0 | 46,0 | 47,5 | 39,5 | 41,0 | 34,0 | 36,0 |
| 55,0 | 56,0 | 46,0 | 47,5 | 39,0 | 40,5 | 33,5 | 35,0 |
| 54,0 | 55,0 | 46,0 | 47,5 | 39,0 | 40,5 | 33,0 | 35,0 |
| 54,0 | 55,0 | 45,0 | 46,5 | 39,0 | 40,5 | 33,0 | 35,0 |
| 53,0 | 54,0 | 45,0 | 46,5 | 38,5 | 40,0 | 33,0 | 35,0 |

OCT 92-1311-77 Лист 131

| HRC ГОСТ 8.064-73 | HRC ГОСТ 8.064-94 (HRCз ГОСТ 8.064-79) | HRC ГОСТ 8.064-73 | HRC ГОСТ 8.064-94 (HRCз ГОСТ 8.064-79) | HRC ГОСТ 8.064-73 | HRC ГОСТ 8.064-94 (HRCз ГОСТ 8.064-79) | HRC ГОСТ 8.064-73 | HRC ГОСТ 8.064-94 (HRCз ГОСТ 8.064-79) |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|
|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|

| | | | |
|-------|------|------|------|
| 32,0 | 34,0 | 25,0 | 27,0 |
| '32,0 | 34,0 | 25,0 | 27,0 |
| 32,0 | 34,0 | 24,5 | 26,5 |
| 31,5 | 33,0 | 24,0 | 26,0 |
| 31,0 | 33,0 | 24,0 | 26,0 |
| 31,0 | 33,0 | 24,0 | 26,0 |
| 31,0 | 33,0 | 23,5 | 25,5 |
| 31,0 | 33,0 | 23,0 | 25,0 |
| 30,0 | 32,0 | 23,0 | 25,0 |
| 30,0 | 32,0 | 23,0 | 25,0 |
| 30,0 | 32,0 | 22,5 | 24,5 |
| 29,0 | 31,0 | 22,0 | 24,0 |
| 29,0 | 31,0 | 22,0 | 24,0 |
| 28,5 | 30,5 | 22,0 | 24,0 |
| 28,0 | 30,0 | 21,5 | 23,5 |
| 28,0 | 30,0 | 21,0 | 23,0 |
| 28,0 | 30,0 | 21,0 | 23,0 |
| 28,0 | 30,0 | 20,5 | 22,5 |
| 27,5 | 29,5 | 20,0 | 22,0 |
| 27,0 | 29,0 | 20,0 | 22,0 |
| 27,0 | 29,0 | 20,0 | 22,0 |
| 27,0 | 29,0 | 19,5 | 21,5 |
| 26,5 | 28,5 | 19,0 | 21,0 |
| 26,0 | 28,0 | 19,0 | 21,0 |
| 26,0 | 28,0 | 18,5 | 20,5 |
| 26,0 | 28,0 | 18,0 | 20,0 |
| 25,5 | 27,5 | | |
| 25,0 | 27,0 | | |

Задано

ПРИЛОЖЕНИЕ 3б

Рекомендуемое

ПРИМЕРЫ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ
ПО ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ
ТРЕБОВАНИЯХ ЧЕРТЕЖА

Примеры:

1. гр.0 - термообработать по ОСТ 92-ІЗІІ-77
2. ...HRC... (...HB) - гр.I(2) - ОСТ 92-ІЗІІ-77
3. км... (КС...) - гр.3(4,5) - ОСТ 92-ІЗІІ-77
4. км... (КС...) - гр.5A - ОСТ 92-ІЗІІ-77
5. (контролируемые характеристики) - гр.6 -
ОСТ 92-ІЗІІ-77.

В основной надписи чертежа запись материала производить в соответствии с требованиями ОСТ 92-0900-85.

2057/ок

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

| Обозначение | Наименование | Лист |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ГОСТ 2.314-68 | Единая система конструкторской документации. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий | |
| ГОСТ 1497-84 | Металлы. Методы испытания на растяжение | |
| ГОСТ 2999-75 | Металлы. Метод измерения твердости алмазной пирамидой по Виккерсу | |
| ГОСТ 3248-81 | Металлы. Метод испытания на ползучесть | |
| ГОСТ 7564-97 | Сталь. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний | |
| ГОСТ 9012-59 | Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю. | |
| ГОСТ 9013-59 | Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Роквеллу | |
| ГОСТ 9454-78 | Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах | |
| ГОСТ 9651-84 | Металлы. Методы испытания на растяжение при повышенных температурах | |
| ГОСТ 10006-80 | Трубы металлические. Методы испытания на растяжение | |
| ГОСТ 10145-81 | Металлы. Метод испытания на длительную прочность | |
| ГОСТ 10446-80 | Проволока. Метод испытания на растяжение | |
| ГОСТ 8.064-94 | ГСЧ. Государственная поверочная схема для средств измерения твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла | (74) |

| Обозначение | Наименование | Лист |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ГОСТ 11150-84 | Металлы. Метод испытания на растяжение при пониженных температурах | |
| ГОСТ 11701-84 | Металлы. Метод испытания на растяжение тонких листов и лент | |
| ГОСТ 19281-89 | Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия | |
| ГОСТ 22706-77 | Металлы. Метод испытания на растяжение при температурах от минус 100 до минус 269 °C. | |
| ГОСТ 22848-77 | Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при температурах от минус 100 до минус 269 °C | |
| ОСТ 92-0900-85 | Документация конструкторская и нормативно-техническая. Правила обозначения и записи материалов | |
| ОСТ 92-0940-80 | Металлы. Метод определения работы разрушения при испытании на изгиб с различными скоростями деформирования при различных температурах | |
| ОСТ 92-1025-82 | Поковки кованые и штампованные из сталей и жаропрочных сплавов. Технические требования | |
| ОСТ 92-1130-85 | Детали стальные точные. Технические требования | |
| ОСТ 92-1292-81 | Обработка термическая вакуумная деталей и сборочных единиц из нержавеющих и жаропрочных сталей и сплавов. Типовые технологические процессы | |
| ТУ 14-1-336-72 | Метод оценки степени пораженности стали волосовинами | |

Содержание**I. Технические требования**

Требования к механическим свойствам материала готовых деталей из:

- углеродистых конструкционных сталей марок:

| | |
|------------|-------|
| 08 кп | 9 |
| 10 | 9,10 |
| 15 | 10 |
| 20, 20 | 11 |
| 25 | 11,12 |
| 35, 35-III | 12 |
| 45 | 13,14 |

- легированных конструкционных сталей марок:

| | |
|------------------------------------------|--------|
| 15Х, 15ХА | 15 |
| 20Х, 20ХА | 15, 16 |
| 18ХГТ, 18ХГТА | 16, 17 |
| 15Х21Н2ТРА | 17 |
| 25Х2ГНТА | 19 |
| 12ХНЗА | 19, 20 |
| 38ХА, 40Х | 20, 21 |
| 25ХГСА | 21 |
| 30ХГСА | 22,24 |
| 16ХСН | 23 |
| 30ХМ, 30ХМА | 24 |
| 18Х2Н4МА | 24, 25 |
| 40ХН2МА (40ХНМА) | 25 |
| 12Х2НВФА (ЭИ712), 12Х2НВФА (селект 1, 2) | 26 |
| 38Х2МЮА (38ХМЮА) | 27 |
| 30ХН2МФА | 27 |
| 38ХН3МФА (ОХН3МА, ОХН3МА-Ш) | 27 |
| 45ХНМФА | 27 |
| - высокопрочных сталей марок: | |
| 25ХСНВФА (ВП 25) | 28 |

| | |
|------------------------------------------------------|--------------------|
| 25ХГСНМФА-III | 28 |
| 30ХЗГСНМФА-Ш, 30ХЗГСНМФА-ВД | 28 |
| 28ХЗСНМВФА (СП28) | 29,31 |
| 28ХЗСНМВФА-III (СП28-Ш) | 29 |
| 28ХЗСНМВФА-ВД (СП28-ВД) | 29,30 |
| 33ХЗСНМВФА-Ш (СП33-Ш) | 30 |
| 33ХЗСНМВФА-ВД (СП33-ВД) | 30,32 |
| 33ХЗСНМВФА-ДД (СП33-ДД) | 32 |
| 38ХЗСНМВФА-Ш (СП38-Ш) | 31 |
| 43ХЗСНМВФА-Ш (СП43-Ш) | 31 |
| - высокотвердых и износостойких сталей марок: | |
| Х | 33,34 |
| ШХ15 | 34,35 |
| - коррозионностойких сталей марок: | |
| 12Х13 | 36 |
| 20Х13 | 36,37 |
| 40Х13 | 37 |
| 95Х18, 95Х18-Ш | 37,38,39,40 |
| 13Х15НЧАМ3-Ш (ЭП310-Ш) | 37 |
| 11Х11Н2В2МФ-III (ЭИ962-III) | 41 |
| 16Х11Н2В2МФ (ЭИ962А) | 41 |
| 13Х11Н2В2МФ-Ш (ЭИ961-Ш) | 41 |
| 2Х13Н2ВМФ-Ш (ЭП65-Ш) | 42 |
| 14Х17Н2 (ЭИ268) | 42,43 |
| 25Х17Н2Б-III | 43 |
| 09Х16Н4Б (ЭП56), 09Х16Н4Б-Ш (ЭП56-Ш) | 44,45,46,47 |
| 12Х21Н5Т (ЭИ811), 12Х21Н5Т-Ш (ЭИ811-Ш), | 48,49 |
| 12Х21Н5Т-ВД (ЭИ811-ВД) | |
| 07Х21Г7АН5 (ЭП222), 07Х21Г7АН5-Ш (ЭП222-Ш) | 49 |
| 08Х15Н5Д2Т (ЭП225), 08Х15Н5Д2Т-Ш (ЭП225-Ш) | 50 |
| 08Х15Н5Д2ТУ-Ш (ЭП410У-Ш) | 51,52,53 |
| 07Х16Н6 (ЭП288), 07Х16Н6 (ЭП288-Ш) | 54,55 |
| 25Х13Н2 (ЭИ474) | 56 |

2007/04

ОСТ 92-1311-77 Лист 137

| | |
|------------------------------------------------|----------------|
| 12Х17Г9АН4 (ЭИ878) | 56 |
| 12Х18Н9 селект | 56 |
| 10Х17Н8 селект | 56, 57 |
| 10Х17Н8М2 селект | 57 |
| 12Х18Н9Т, 12Х18Н9Т-ВД | 58 |
| 08Х18Н10Т, 08Х18Н10Т-ВД, 08Х18Н12Т | 58, 59 |
| 12Х18Н10Т, 12Х18Н10Т-ВД, 12Х18Н10Т-ДД | 59 |
| 03Х11Н10М2Т-ВД (ЭП678У-ВД) | 60, 61, 62, 63 |
| 03Х11Н10М2Т1-ВД (ЭП679-ВД) | 64, 65 |
| 03Х13Н8Д2ТМ-ВД (ЭП699-ВД) | 66 |
| 08Х17Н5М3 (ЭИ925) | 67 |
| 15Х18Н12С4ТЮ-Ш (ЭИ654-Ш), 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ654) | 67, 68 |
| 13Х25Н10Ю2 (ЭП251) | 68 |
| 45Х14Н14Н14В2М (ЭИ69) | 68, 69 |
| 10Х32Н8-Ш, 10Х32Н8-ВД | 70, 71 |
| 10Х32Н8М2 | 71 |
| 10Х14Г14Н4Т (ДИ12) | 72 |
| 03Х12Н10МТР-ВД (ЭП810-ВД, ВНС25-ВД) | 73 |
| 03Х11Н8М2Ф-ВД (ДИ52-ВД) | 74 |
| 03Х13АГ19 (ЧС46) | 74 |
| ВНС-12 (ЭП655) | 75 |
| 06Х15Н6МВФБ-Ш (ВНС16-Ш) | 76 |
| 25Х18Н8В2 (ЭИ946) | 76 |
| 36НХТЮ (ЭИ702) | 76 |
| 25Х12Н2В2М2Ф (ЭП311) | 77 |
| - жаростойких и жаропрочных сталей марок: | |
| 12Х25Н16Г7АР (ЭИ835) | 81 |
| 07Х25Н16АГ6Ф (ЭП750) | 81 |
| 07Х25Н16АГ6Ф-Ш (ЭП750-Ш) | 81 |
| 12Х16Н25М6АГ (ЭИ395) | 82 |
| 10Х12Н20Т2 (ЭП452) | 82 |
| 10Х11Н23Т3МР (ЭП33), 10Х11Н23Т3МР-ВД (ЭП33-ВД) | 83, 84 |
| 10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) | 85 |

9054/04

40Х15Н7Г7Ф2МС-Ш (ЭИ388-Ш)

85

- жаропрочных сплавов марок:

| | |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| ХН60ВТ (ЭИ868), ХН60ВТ-ПД (ЭИ868-ПД) | 86 |
| ХН77ТЮ (ЭИ437А), ХН77ТЮ-Ш (ЭИ437А-Ш) | 86 |
| ХН56МБЮД (ЭК62) | 87 |
| ХН58МБЮД (ЭК61) | 88,89 |
| ХН61МТВБЮ (ЭК57) | 89 |
| ХН65ВБ (ЭК64) | 90,91 |
| ХН68БЮФ (ЭК74) | 91 |
| ХН35ВТЮ (ЭИ787) | 92 |
| ХН67МВТЮ (ЭП202) | 92 |
| ХН75ВМЮ (ЭИ827) | 93 |
| ХН62МВКЮ (ЭИ867) | 93 |
| ХН55МБЮ (ЭП666), ХН55МБЮ-ВД (ЭП666-ВД) | 93,94 |
| ХН67МБЮ (ЭП782) | 94 |
| ХН73БМТЮ-ВД (ЭП915-ВД), ХН43БМТЮ-ИД (ЭП915-ИД) | 95 |
| ХН73МБТЮ-ВД (ЭИ698-ВД) | 95 |
| ХН55МВЮ (ЭП454) | 96 |
| ХН57МТВЮ (ЭП590) | 96 |
| ХН50МВКТЮР (ЭП99) | 96 |
| ХН77ТЮ-БУ (ЭИ437-БУ) | 97 |
| ХН60М (ЭП367) | 97 |

- механические свойства жаропрочных сталей и сплавов при повышенных температурах

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2. Правила приемки, методы испытаний | 108 |
| 3. Маркировка, транспортирование и хранение | 112 |
| 4. Приложение I, рекомендуемое Особенности термической обработки деталей | 113 |
| 5. Приложение 2, справочное Контроль волосовин на поверхности готовых деталей | 120 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6. Приложение 3, справочное | |
| Соотношение между числовыми значениями твердости и временным сопротивлением для стали | 121 |
| 7. Приложение За, справочное | |
| Таблица перевода значений твердости с применявшейся ранее шкалы HRC ГОСТ 8.064-73 на шкалу HRC _Э ГОСТ 8.064-79 и действующую шкалу HRC ГОСТ 8.064-94 | 130 |
| 8. Приложение 3б | |
| Примеры условного обозначения требований по термической обработке в технических требованиях чертежа | 132 |
| 9. Приложение 4 | |
| Перечень ссылочных документов... | 133 |

909704

Лист регистрации изменений

OCT 92-13II-77

140