

П 08 9300

удк 669.14-412

Группа ВЭГ

Согласовано:

Утверждаю:

Начальник Главного научно-технологического управления МАП  
С. Д. Талалаев  
" 7 " 02 1990г.



**ШТАМПОВКИ И ПОКОВКИ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ И  
ЛЕГИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1-92-156-90

(Взамен ОСТ 90085-82)

Срок введения с "01" "06" 1990г. на срок до  
до "без ограничения"

Согласовано:

Разработаны

Зам. начальника НПО "ВИМ"  
Е. Б. Качанов  
" 7 " 02 1990г.

Начальник лаборатории  
В. Ф. Беренсон  
" 7 " 02 1990г.

Регистр. №-147 от 20.02.90

**Настоящие технические условия распространяются на штамповки и поковки из углеродистой и легированной конструкционной стали, изготовленные свободной ковкой и горячей штамповкой.**

**Отражение специфических и дополнительных требований к штамповкам и поковкам, поставляемым по настоящим техническим условиям, производится в специальных технических условиях, согласованных непосредственно между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.**

По согласованию изготовителя с потребителем требования настоящих технических условий могут быть распространены на штамповки и поковки из коррозионностойкой и жаростойкой стали.

При коренных изменениях технологии производства штамповок и поковок, о чем изготовитель сообщает потребителю, или при изготовлении их новых видов, по требованию потребителя изготовитель готовит опытную партию штамповок, поковок, по результатам исследований которой потребитель дает заключение, являющееся основанием для дальнейшего производства.

### 1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Штамповки и поковки по объему приемо-сдаточных испытаний механических свойств и твердости подразделяются на три группы:

- I - штамповки и поковки, подлежащие поштучному контролю механических свойств и твердости;
- II - штамповки и поковки, подлежащие выборочному контролю механических свойств и твердости;
- III - штамповки и поковки, подлежащие только контролю на твердость в состоянии поставки.

1.2. Отнесение штамповок и поковок к соответствующим группам производится потребителем. Группа поковок и штамповок указывается в **картеже**.

1.2.1. Штамповки и поковки, из которых невозможно изготовить стандартные образцы, относятся к III-ей группе.

### 2. РАЗМЕРЫ И ДОПУСКИ

2.1. Штамповки и поковки по форме и размерам должны соответствовать чертежам, согласованным между потребителем и изготовителем.

ТУ I-92-156-90

| Изм.     | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |     |      |        |
|----------|------|----------|---------|------|--|-----|------|--------|
| Разраб.  |      |          |         |      | Штамповки и поковки из углеродистой и легированной конструкционной стали | Лит | Лист | Листов |
| Проект.  |      |          |         |      |  |     | 2    |        |
| И.контр. |      |          |         |      |  |     |      |        |
| Утв.     |      |          |         |      |  |     |      |        |

Подпись и дата

Взам или № Инв № дубл

Подпись и дата

Изм № подл

В чертежах также указывают допуски на размеры и припуски на механическую обработку. Кроме того, в чертежах на штамповки и поковки I группы указывают контрольные припуски. Недештаповка должна укладываться в допуски на вертикальные размеры штамповки.

Допуски на размеры не должны превышать допусков, предусмотренных отраслевыми или государственными стандартами:

- для поковок, изготавливаемых свободной ковкой на прессах - ГОСТ 7062-79;
- для поковок, изготавливаемых свободной ковкой на молотах - ГОСТ 7829-79;
- для поковок, изготавливаемых горячей штамповкой - ГОСТ 7505-74.
- для штамповок - ОСТ. I 41187-78.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Химический состав стали должен соответствовать требованиям стандартов и технических условий на сортовую сталь, указанных в табл. настоящих технических условий.

3.1.1. В случае изготовления стали методами ЭШП, ВШП или др. и поставки ее по техническим условиям, в которых химический состав отличается от предусмотренного в технических условиях, перечисленных в табл. I, химический состав металла штамповок и поковок должен соответствовать требованиям этих технических условий.

- 3.1.2. По соглашению сторон допускается изготовление штамповок и поковок из стали марок, не предусмотренных в табл. I.

3.2. Штамповки и поковки поставляются в термически обработанном состоянии. Режимы термической обработки и твердость в состоянии поставки приведены в табл. 2.

3.2.1. При работе на мощных проходных печах нормализацию разрешается выполнять при унифицированных температурах в соответствии с табл. 2.

3.3. Штамповки поставляются после травления или дробеструйной и других методов очистки. Поковки поставляются без очистки от окалины. Штамповки, по соглашению сторон, поставляются без очистки от окислов, если у потребителя штамповок они первой операцией проходят термообработку.

3.4. Механические свойства, определяемые на образцах, вырезанных вдоль направления волокна, должны соответствовать требованиям табл. I.

3.4.1. При изготовлении штамповок и поковок из стали, выплавленной в вакуумно-индукционных печах и методами ВШП и ЭШП и поставляемой по техническим условиям, в которых показатели механических свойств выше;

Изм № подл. Подпись и дата. Изм № подл. Подпись и дата. Изм № подл. Подпись и дата.

| Изм | Лист | № докум | Подпись | Дата | Листы |
|-----|------|---------|---------|------|-------|
|     |      |         |         |      | 3     |

ТУ I-92-156-80

| Имя<br>Лист    | № докум | Подпись  | Дата   | Таблица I   |   |   |  |   |                            |                          |  |
|----------------|---------|--|--|-------------|---|---|--|---|----------------------------|--------------------------|--|
|                |         |  |  | Марка стали | Обозначение нормативно-технической документации, в которой указан химический состав | Режим термообработки заготовок для контрольных образцов | Механические свойства, не менее                                      |   |                            |                          |  |
|                |         |  |  |             |   |   | Временное сопротивление, Н/мм <sup>2</sup><br>(кгс/мм <sup>2</sup> ) | Предел текучести, Н/мм <sup>2</sup><br>(кгс/мм <sup>2</sup> ) | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость КСV, Дж/см <sup>2</sup> |
| 1              | 2       | 3  | 4  | 5           | 6   | 7   | 8  | 9   |                            |                          |  |
| ТУ 1-92-156-90 | I       | 2  | 3  | 4           | 5   | 6   | 7  | 8   | 9                          |                          |  |
|                | 10      | ГОСТ 1050-74   | В состоянии поставки (нормализация)  | 330<br>(34) | 205<br>(21)   | 31  | 55   | -   | 6,0-5,0                    |                          |  |
|                | 20      | "  | "  | 410<br>(42) | 245<br>(25)   | 25  | 55   | -   | н.м.4,7                    |                          |  |
|                | 25      | "  | "  | 450<br>(46) | 275<br>(28)   | 23  | 50   | 88<br>(9)   | 5,4-4,6                    |                          |  |
|                | 35      | "  | "  | 530<br>(54) | 315<br>(32)   | 20  | 45   | 69<br>(7)   | 5,0-4,2                    |                          |  |
|                | 45      | "  | "  | 600<br>(61) | 355<br>(36)   | 16  | 40   | 49<br>(5)   | 4,4-4,0                    |                          |  |
|                | 15ХА    | ТУ 1-4-1-950-86  | Закалка с температуры 800-200°C в масле, отпуск при 150-170°C, охлаждение на воздухе | 590<br>(60) | 390<br>(40)   | 15  | 50   | 88<br>(9)   | 4,6-3,5                    |                          |  |
| 38ХА           |         | Закалка с температуры 860-150°C в масле, отпуск при температуре 500-550°C, охлаждение в воде или масле | 930<br>(95)  | 785<br>(80) | 12  | 50  | 98<br>(10)   | 3,6-3,3   |                            |                          |  |
| 4              | Лист    |  | То же с отпуском при температуре 560-590°C   | 880<br>(90) | 785<br>(80)   | 12  | 50   | 88  | 3,75-3,45                  |                          |  |

Продолжение таблицы I

| Имя | № подл. | Подпись | Дата | 1                     | 2                      | 3   | 4             | 5             | 6  | 7  | 8           | 9        |
|-----|---------|---------|------|-----------------------|------------------------|---|---------------|---------------|----|----|-------------|----------|
|     |         |         |      | 40ХФА                 | ТУ 14-I-950-86         | Закалка с температуры 880+15°C, охлаждение в масле, отпуск при температуре 620-630°C, охлаждение в воде или масле | 880<br>(90)   | 735<br>(75)   | 10 | 50 | 88<br>(9)   | 3,7-3,4  |
|     |         |         |      | 50ХФА                 | "-                     | Закалка с температуры 860+15°C в масле, отпуск при температуре 450-500°C, охлаждение в масле                      | 1270<br>(130) | 1080<br>(110) | 10 | 45 | -           | н.м.3,2  |
|     |         |         |      | 30ХГСА                | "-<br>① 9-14-1-1285-85 | Закалка с температуры 880+15°C в масле, отпуск при температуре 510-570°C, охлаждение в масле                      | 1080<br>(110) | 835<br>(85)   | 10 | 45 | 49<br>(5)   | 3,45-3,2 |
|     |         |         |      | 12Х2НВФА<br>(ЭИ712)   | "-                     | Закалка с температуры 910+15°C в масле, отпуск при температуре 500-550°C, охлаждение на воздухе                   | 980<br>(100)  | 885<br>(90)   | 12 | 65 | 78<br>(8)   | 2,6-3,15 |
|     |         |         |      | 12Х2НВФМА<br>(ЭИ712М) | "-                     | 1. Закалка с температуры 910+15°C в масле, отпуск при температуре 500-550°C, охлаждение на воздухе                | 980<br>(100)  | 885<br>(90)   | 12 | 65 | 78<br>(8)   | 3,7-3,3  |
|     |         |         |      |                       |                        | 2. Закалка с температуры 910+15°C в масле, отпуск при температуре 200-300°C, охлаждение на воздухе                | 1080<br>(110) | 930<br>(95)   | 10 | 50 | 69<br>(7)   | 3,5-3,1  |
|     |         |         |      | 23Х2НВФА<br>(ЭИ659)   | "-                     | Закалка с температуры 890+15°C в масле, отпуск при температуре 590-620°C, охлаждение на воздухе или в масле       | 1130<br>(115) | 930<br>(95)   | 12 | 50 | 54<br>(5,5) | 3,3-3,1  |

① Поправка (пр. 9/93) только для стали 30ХГСА

|            |                |            |            |                |
|------------|----------------|------------|------------|----------------|
| Инв № подл | Подпись и дата | Взем инв № | Инв № дубл | Подпись и дата |
|------------|----------------|------------|------------|----------------|

Продолжение таблицы I

| № инв | Лист | № докум | Подпись | Дата | 1                   | 2               | 3   | 4             | 5            | 6  | 7  | 8                  | 9       |
|-------|------|---------|---------|------|---------------------|-----------------|---|---------------|--------------|----|----|--------------------|---------|
|       |      |         |         |      | 26Х2НМБР<br>(КВК28) | ТУ 14-I-1310-75 | Закалка с температуры 940±20°C в масле или на воздухе, отпуск при температуре 220±20°C, охлаждение в масле или на воздухе   | 1370<br>(140) | -            | 9  | 45 | 59<br>(6)          | -       |
|       |      |         |         |      | 32Х2НМБР<br>(КВК32) |                 | Тоже  | 1670<br>(160) | -            | 8  | 40 | 49<br>(5)          | -       |
|       |      |         |         |      | 30Х2НВФА            | ТУ 14-I-950-86  | 1. Закалка с температуры 900±10°C в масле, отпуск при температуре 560-625°C, охлаждение на воздухе или в масле<br>2. Закалка с температур 900±10°C в масле, отпуск при температуре 610-660°C, охлаждение на воздухе или в масле | 1180<br>(120) | 980<br>(100) | 10 | 45 | 69<br>(7)          | 3,3-3,1 |
|       |      |         |         |      | 30Х2НВБ             |                 | 1. Закалка с температур 860±10°C в масле, отпуск при температуре 540-560°C, охлаждение на воздухе или в масле<br>2. Закалка с температур 860±10°C в масле, отпуск при температуре 580-620°C, охлаждение на воздухе или в масле  | 1180<br>(120) | 980<br>(100) | 10 | 45 | 78<br>(8)<br>72-91 | 3,3-3,1 |
|       |      |         |         |      | 15Х2НВЗБА           |                 | Закалка с температур 830±30°C в масле, отпуск при температуре 150-180°C, охлаждение на воздухе или в масле  | 980<br>(100)  | 835<br>(85)  | 12 | 55 | 117<br>(12)        | 3,5-3,3 |
|       |      |         |         |      |                     |                 | Закалка с температур 830±30°C в масле, отпуск при температуре 150-180°C, охлаждение на воздухе или в масле  | 980<br>(100)  | 835<br>(85)  | 12 | 55 | 108<br>(11)        | 3,5-3,3 |

ТУ 1-92-146-90

Лист

## Продолжение таблицы I

| Г                 | Р              | В   | 4             | 5           | 6  | 7  | 8       | 9         |
|-------------------|----------------|---|---------------|-------------|----|----|---------|-----------|
| 1БХ2ГЕ2ТРА        | ТУ 14-1-950-86 | Закалка с температуры 830+30°C в масле, отпуск при температуре 150-180°C, охлаждение на воздухе или в масле                                     | 1030<br>(105) | 885<br>(90) | 12 | 55 | 98(10)  | 3,45-3,15 |
| 1БХ1ТА<br>(ЭИ274) | -              | Закалка с температуры 830+30°C в масле, отпуск при температуре 160-180°C, охлаждение на воздухе или в масле                                     | 1030<br>(105) | 785<br>(80) | 12 | 55 | 108(11) | 3,45-3,2  |
| 1ЗН2ХА            | -              | Закалка с температуры 860+20°C, в масле, вторая закалка с температуры 800+10°C в масле, отпуск при температуре 150-170°C, охлаждение на воздухе | 590<br>(60)   | 390<br>(40) | 15 | 50 | 118(12) | 4,5-3,5   |
| 1ЗН5А             | -              | Закалка с температуры 780+20°C в масле, отпуск при температуре 150-170°C, охлаждение на воздухе   | 930<br>(95)   | 735<br>(75) | 11 | 55 | 98(10)  | 3,5-3,0   |
| 12ХН3А            | -              | Закалка с температуры 860+15°C в масле, закалка с 780-810°C в масле, отпуск при температуре 150-170°C, охлаждение на воздухе                    | 930<br>(95)   | 685<br>(70) | 11 | 55 | 108(11) | 3,7-3,2   |
| 20ХН3А            | -              | Закалка с температуры 830+10°C в масле, или горячей воде, отпуск при температуре 400-500°C, охлаждение в масле или горячей воде.                | 980<br>(100)  | 835<br>(85) | 10 | 55 | 98(10)  | 3,55-3,3  |

Г. В. 1-95-156-90





| Имя и подл. |      | Подпись и дата                                    |                 | Имя и подл.  |                                     | Подпись и дата             |          |          |   |                      |                     |
|-------------|------|---|-----------------|--|-------------------------------------|----------------------------|----------|----------|---|----------------------|---------------------|
| Класс       | Лист | Продолжение таблицы I                             |                 |  |                                     |                            |          |          |   |                      |                     |
|             |      | 1   | 2               | 3  | 3б/м/д                              | 5                          | 6        | 7        | 8   | 9                    |                     |
|             |      | I2X2H4A   | TU I4-I-950-86  | Закалка с температуры 800+100С в масле, отпуск при температуре 150-170С, охлаждение на воздухе           | 980<br>(100)                        | 785<br>(80)                | I2       | 55       | 98(10)  | 3,55-3,1             |                     |
|             |      | 40XH2MA<br>(40XHMA)<br><i>для вагонных ступиц</i> | "               | Закалка с температуры 850+15С в масле, отпуск при температуре 570-670С, охлаждение в воде или масле      | 1. 980<br>(100)<br>2. 1080<br>(110) | 835<br>(85)<br>930<br>(95) | I2<br>I2 | 55<br>50 | 98(10)<br>78(8)                                 | 3,55-3,8<br>3,16-3,2 |                     |
|             |      | 40XH2BA<br>(40XHBA)                               | "               | тоже   | 1. тоже<br>2. тоже                  | тоже                       | тоже     | тоже     | тоже  | тоже                 | 5,5-3,8<br>8,4-3,16 |
|             |      | 38X2MOA<br>(38XMOA)<br><i>для вагонных ступиц</i> | "               | Закалка с температуры 940+100С в масле или теплой воде, отпуск при 600-670С, охлаждение в воде или масле | 1. 980<br>(100)<br>2. 930<br>(95)   | 835<br>(85)                | I5       | 50       | 88(9)   | 3,5-3,8              |                     |
|             |      | 30X1CH2A<br>(30X1CHA)                             | "               | Закалка с температуры 900+100С в масле, отпуск при температуре 200-300С, охлаждение на воздухе           | 1570<br>(160)                       | 1375<br>(140)              | 9        | 45       | 59(6)   | н.м. 2,9             |                     |
|             |      | 30X1CH2A-ВЛ<br>или<br>30X1CH2MA-ВЛ                | TU I4-I-1885-85 | Закалка при температуре 900+100С, отпуск при температуре 200-300С, охлаждение на воздухе                 | 1670<br>(170)                       | 1375<br>(140)              | 9        | 45       | 59(6)<br>34(8,5)<br>поперек направления волокон | не более 2,9         |                     |
|             |      | 30X1CH2A-ИД<br>или<br>30X1CH2MA-ИД                | TU I4-I-3772-84 | Закалка при температуре 900+100С, отпуск при 200-300С, охлаждение на воздухе                             | 1620<br>(165)                       | 1375<br>(140)              | 9        | 45       | 59(6)<br>34(8,5)<br>поперек направления волокон | не более 2,9         |                     |

В

Лист

Предложения Таблица 1

|            |                    | 1                           | 2               | 3   | 4          | 5          | 6  | 7  | 8   | 9        |
|------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|---|------------|------------|----|----|---|----------|
| Лист<br>10 | Лист<br>1-2-156-90 | 20ХСН2МФА-ВЛ                | ТУ 14-И-2141-77 | Закалка при температуре 900+100°C в масле отпуск при температуре 260-280°C 3- часа, охлаждение на воздухе   | I320 (I35) | I080 (I10) | 10 | 50 | 74(7,5)<br>вдоль<br>34 (3,5)<br>поперек<br>направления<br>волокну | -        |
|            |                    | 25ХРСА                      | ТУ 14-И-950-86  | Закалка с температуры 890+100°C в масле, отпуск при температуре 470-500°C, охлаждение в воде или масле  | I080 (I10) | 835 (85)   | 10 | 45 | 59(6)   | 3,45-3,2 |
|            |                    | 35ХСН3М1А-ИД (ВКС8-ИД)      | ТУ 14-И-3772-84 | Нормализация при температуре 900+100°C. Закалка с температурой 900+100°C в масле, отпуск при температуре 200-250°C 2-3 часа                           | I770 (I80) | I375 (I40) | 9  | 45 | 59(6)<br>вдоль<br>29(3)<br>поперек<br>направления<br>волокну      | -        |
|            |                    | 35ХС2Н3М1А-ИД (ВКС9-ИД)     | "               | Нормализация при температуре 900+100°C с охлаждением на воздухе. Закалка при температуре 950+100°C, масло, отпуск при температуре 200-280°C 2-3 часа. | I910 (I95) | I570 (I60) | 9  | 40 | 49(5)<br>вдоль<br>24(2,5)<br>поперек<br>направления<br>волокну    | -        |
|            |                    | 25Х2Н4ВА                    | ТУ 14-И-950-86  | Закалка с температуры 850+150°C в масле, отпуск при температуре 520-600°C, охлаждение в воде или масле.   | I080 (I10) | 930 (95)   | 12 | 50 | 88(9)   | 3,4-3,2  |
|            |                    | 25Х2ГН1А-ВЛ<br>25Х2ГН1РА-ВЛ | ТУ 14-И-1885-85 | Нормализация при 900+20°C. Закалка с 850+100°C в масле; отпуск при 160-200°C, охлаждение на воздухе   | I470 (I50) | II75 (I20) | 10 | 45 | 69(7)   | 3,1-2,7  |
|            |                    | 30ХГСН2МА (30ХГСН1А)        | ТУ 14-И-392-72  | Закалка с 900+100°C в масле; отпуск при 200-300°C, охлаждение на воздухе  | I570 (I60) | -          | 9  | 45 | 59(6)   | -        |

|            |                |            |            |                |
|------------|----------------|------------|------------|----------------|
| Инь № подл | Подпись и дата | Взам инв № | Инь № дубл | Подпись и дата |
|------------|----------------|------------|------------|----------------|

| Изм            | Лист     | Продолжение таблицы I  |                |  |               |             |   |    |  |             |
|----------------|----------|--|----------------|--|---------------|-------------|---|----|--|-------------|
|                |          | I  | 2              | 3  | 4             | 5           | 6 | 7  | 8  | 9           |
| № инв.         | № докум. | 40ХН2СВА<br>(40ХН2С1А,<br>ЭИ643)   | ТУ I4-I-3I3-72 | Закалка с температуры 900±10°C в масле, отпуск при температуре 200-260°C, охлаждение на воздухе    | I860<br>(I90) | -           | 8 | 35 | 49(5)<br>вдоль<br>20(2)<br>поперек<br>направления<br>волокну | н.м.<br>2,7 |
| Подпись        |          | 30Х2ГСН2ЕМ<br>(ВЛ)   | ТУ I4-I-4I3-72 | Закалка с температуры 930±10°C на воздухе, отпуск при температуре 200-300°C, охлаждение на воздухе | I569<br>(I60) | -           | 9 | 35 | 59(6)<br>вдоль<br>20(2)<br>поперек<br>направления<br>волокну |             |
| Дата           |          | 2ГН5А  | ТУ I4-I-950-86 | Закалка с температуры 780±20°C в масле, отпуск при температуре 150-170°C, охлаждение на воздухе    | II77<br>(I20) | 932<br>(95) | 9 | 40 | 49(5)  | 3,2-<br>2,9 |
| ТУ I-92-156 90 |          | Примечания   |                |  |               |             |   |    |  |             |
|                |          | <p>1. Режим термической обработки для сталей марок: I2Х2НВ2МА (ЭИ7I2М), 30Х2НВА, 30Х2НВФА, I8Х2Н4ВА указывает. <i>се в заказе от 07/91</i></p> <p>2. Второй режим термической обработки стали марки 33ХН3МА проводится по требованию потребителя.</p> <p>3. Результаты испытаний сталей марок 35ХСН3МА-ИД (ВКС-ИД) и 35ХС2Н3МФА-ИД (ВКС9-ИД) факультативны и заносятся в сертификат.</p> |                |  |               |             |   |    |  |             |
| Лист           |          |  |                |  |               |             |   |    |  |             |

Таблица 22

| №№<br>п/п | Марка<br>стали      | Рекомендуемая<br>термическая обработка   | Увеличиваемая                                 | Твердость  |
|-----------|---------------------|--|---|--|
|           |                     |  | ная температура<br>ре нормализа-<br>ции<br>°С | по Бринеллю<br>Скаляр<br>отпущения<br>мм² не менее |
| 1         | 2                   | 3  | 4   | 5  |
| 1         | 10                  | Нормализация или отжиг при температуре 880-900°С   | 900   | 5,0  |
| 2.        | 20                  | Нормализация или отжиг при температуре 880-900°С   | 900   | 4,7  |
| 3.        | 25                  | Нормализация или отжиг при температуре 880-900°С   | 900   | 4,6  |
| 4.        | 35                  | Нормализация или отжиг при температуре 860-880°С   | 900   | 4,4  |
| 5.        | 45                  | Нормализация при температуре 840-860°С   | 900   | 4,2  |
|           |                     | Нормализация при температуре 840-860°С и закалка при температуре 830-10°С, отпуск на требуемую твердость |   | 3,6  |
| 6.        | 15ХА                | Нормализация при 900-940°С   | 900   | 4,0  |
| 7.        | 38ХА                | Нормализация при 850-890°С или нормализация и отпуск   | 900   | 4,0  |
| 8.        | 40ХФА               | Нормализация при 850-890°С или нормализация и отпуск   | 900   | 3,8  |
| 9.        | 50ХФА               | Нормализация при 850-890°С или нормализация и отпуск   | 900   | 3,8  |
| 10.       | 30ХГСА              | Нормализация при 880-920°С и высокий отпуск  | 900   | 4,0  |
| 11.       | 12Х2НВФА<br>(9И712) | Нормализация при 880-920°С   | 900   | 4,0  |
| 12.       | 12Х2НВФМА           | Нормализация при 880-920°С   | 900   | 4,0  |
| 13.       | 23Х2НВФА            | Нормализация при 880-920°С   | 900   | 8,7  |
| 14.       | 30Х2НВФА            | Нормализация при 930-970°С   | 950   | 3,7  |
| 15.       | 30Х2НВА             | Нормализация при 930-970°С   | 950   | 3,7  |
| 16.       | 15Х2ГН2ТА           | Нормализация при 930-920°С   | 950   | 4,0  |
| 17.       | 15Х2ГН2ТРА          | Нормализация при 930-970°С   | 950   | 4,0  |
| 18.       | 16ХГТА (9И274)      | Нормализация или отжиг   | -   | 3,7  |
| 19.       | 13Н2ХА              | Нормализация или отжиг   | -   | 3,0  |
| 20.       | 13Н5А               | Нормализация при 860-880°С или нормализация и отпуск   | 900   | 4,0  |
| 21.       | 12ХНЗА              | Нормализация при 840-880°С или нормализация и отпуск   | 900   | 4,0  |
| 22.       | 20ХНЗА              | Нормализация при 840-880°С   | 900   | 4,0  |
| 23.       | 33ХНЗМА             | Отжиг или отпуск   | -   | 3,2  |
| 24.       | 37ХНЗА              | Нормализация при 840-860°С   | 900   | 3,7  |

Подпись и дата  
 Взам или № Инв № дубл  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.

ТУ 1-92-156-80

Лист  
12

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                               | 3  | 4   | 5   |
|-----|---------------------------------|--|-----|-----|
| 25. | 35ХМ2А                          | Нормализация при температуре 930-970°C и отпуск  | 950 | 4,0 |
| 26. | 30ХЗВА                          | Нормализация при 930-970°C   | 950 | 4,0 |
| 27. | 18Х2Н4ВА                        | Нормализация при 920-980°C и отпуск  | 950 | 3,7 |
| 28. | 12Х2Н4А                         | Нормализация при 840-880°C или нормализация и отпуск   | 900 | 3,8 |
| 29. | 40ХН2МА<br>(40ХНМА)             | Нормализация при 840-880°C или нормализация и отпуск   | 900 | 3,8 |
| 30. | 40ХНВА                          | Нормализация при 880-920°C   | 900 | 3,8 |
| 31. | 38Х2МДА<br>(38ХМДА)             | Нормализация при 930-970°C и отпуск  | 950 | 4,0 |
| 32. | 30ХГСН2А<br>(30ХГСНА)           | Нормализация при 880-920°C или высокий отжиг при 880-920°C<br>Нормализация при 880-920°C или высокий отпуск при 680-700°C  | 900 | 3,8 |
| 33. | 25ХГСА                          | Нормализация при 880-920°C   | 900 | 4,0 |
| 34. | 25Х2ГНТА-<br>-ВД                | Нормализация при 880-920°C или высокий отжиг при 880-920°C   | 900 | 3,7 |
|     | 25Х2ГНТРА-<br>-ВД               | Нормализация при 880-920°C или высокий отпуск при 680-700°C  |     |     |
| 35. | 25Х2Н4ВА                        | Нормализация при 930-970°C и отпуск  | 950 | 3,7 |
| 36. | 30ХГСН2МА<br>(30ХГСМА)          | Нормализация при 880-920°C или высокий отжиг при 880-920°C,<br>Нормализация при 880-920°C или высокий отпуск при 680-700°C | 900 | 3,8 |
| 37. | 40ХН2СВА<br>(40ХН2СМА)<br>ЗИ643 | Нормализация при 880-920°C или высокий отжиг при 880-920°C или высокий отпуск при 670-690°C с нормализацией при 880-920°C  | 900 | 3,7 |
| 38. | 30Х2ГСН2ЕМ<br>(ВЛ1)             | Нагрев до 800+10°C, выдержка до подогрева, охлаждение с печью до 650+10°C, выдержка не менее 12 ч, охлаждение на воздухе   | -   | 3,7 |
| 39. | 21Н5А                           | Нормализация при 860-880°C или нормализация и отпуск   | 900 | 3,8 |

Изм. № подл. Подпись и дата. Измен. №№, ч. вкл. и № докум.

|      |      |         |         |      |                |            |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------------|
|      |      |         |         |      | ТУ I-92-156-90 | Лист<br>13 |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                |            |

чем в табл. I, механические свойства штамповок и поковок вдоль направления волокна должны соответствовать этим показателям.

3.5. При испытании образцов, вырезанных поперек направления волокна или по хорде, показатели механических свойств снижаются по сравнению с нормами, установленными для образцов, вырезанных вдоль направления волокна, согласно данным приведенным в табл. 3.

3.5.1. Для высокопрочной стали марок: 30ХГСН2А-ВД, 30ХГСН2МА-ВД (30ХГСНМА-ВД), 30ХГСН2ВМ-ВД (ВЛ-ВД) и 40ХН2СВА-ВД (ЭИ643-ВД) показатели ударной вязкости снижаются как для металла открытой выплавки.

3.6. На обрабатываемых поверхностях штамповок и поковок не должно быть трещин. При обнаружении они должны быть удалены пологой зачисткой.

Без удаления допускаются местные дефекты в виде шлаковых включений, волосовин, закатов и заковов, глубина залегания которых, определяемая контрольной зачисткой, а также глубина зачистки трещин не должны превышать половины припуска на механическую обработку, считая от номинала.

3.7. На необрабатываемых поверхностях штамповок не должно быть трещин, неметаллических включений, волосовин, окалины и заковов, видимых невооруженным глазом.

Допускается удаление указанных дефектов пологой зачисткой. Ширина зачистки должна быть не менее шестикратной глубины.

Глубина зачистки, оговариваемая в чертеже, устанавливается соглашением сторон и, не должна выводить размеры штамповок за минимально допустимые размеры, указанные в чертеже.

Допускаются без зачистки отдельные местные дефекты в виде вмятин, мелкой рябины и царапин, если глубина их, определяемая контрольной зачисткой, не выводит размеры штамповок за минимально допустимые размеры, указанные в чертеже.

3.7.1. При необходимости уточнения требования по качеству необрабатываемой поверхности штамповок устанавливаются соглашением сторон.

3.8. Контроль на наличие волосовин легированной стали проводится по техническим условиям ТУ I4-I-336-72 на готовых деталях.

3.9. Макроструктура, выявляемая на изломах и протравленных темплетях, должна быть без пустот, усадочной рыхлости, свищей, трещин, расслоений, неметаллических включений, шиферного и камневидного изломов, видимых невооруженным глазом, белых пятен и флокенов.

Штамповки и поковки из легированной стали изготавливают из металла, прошедшего контроль макроструктуры в соответствии с требованиями действующих технических условий на сортовую сталь.

Оценку качества штамповок и поковок по макроструктуре проводят в

|             |                |              |         |      |         |      |                |      |
|-------------|----------------|--------------|---------|------|---------|------|----------------|------|
| Изм. № по 1 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Изм. №  | Лист | Подпись | Дата | ТУ I-92-156-90 | Лист |
|             |                |              |         |      |         |      |                | I4   |
| Изм.        | Лист           | № докум.     | Подпись | Дата |         |      |                |      |

Таблица 3

| Характеристика механических свойств | Относительное снижение показателей, % не более |   |  |   |
|-------------------------------------|--|---|--|---|
|                                     | Для образцов с поперечным направлением волокна |   | Для образцов с продольным направлением волокна |   |
|                                     | Для металла, выплавленного в открытых печах    | Для металла, выплавленного в вакуумно-индукционных печах или методом электрошлакового переплава или вакуумно-дугового переплава | Для металла, выплавленного в открытых печах    | Для металла, выплавленного в вакуумно-индукционных печах или методом электрошлакового или вакуумно-дугового переплава |

|                                  |    |    |    |    |
|----------------------------------|----|----|----|----|
| Временное сопротивление разрыву. | 10 | -  | 5  | -  |
| Предел текучести                 | 10 | -  | 5  | -  |
| Относительное удлинение          | 50 | 35 | 25 | 15 |
| Относительное сужение            | 40 | 30 | 20 | 15 |
| Ударная вязкость                 | 50 | 35 | 25 | 15 |

Имя № подл. Подпись и дата. Взем или №. Имя № дубл. Подпись и дата.

|     |      |         |         |      |
|-----|------|---------|---------|------|
| Имя | Лист | № докум | Подпись | Дата |
|-----|------|---------|---------|------|

ТУ I-92-156-90

15

соответствии с требованиями действующих стандартов и технических условий на поставку сортовой стали и по согласованным между изготовителем и потребителем фотосталам.

3.10. Величина зерна легированной стали должна быть не крупнее 5 номера.

3.10.1. Для стали марки 38Х2МФА-Ш величина аустенитного зерна должна быть не крупнее 4 номера шкал I-2 ГОСТ 5639-82. Допускается присутствие зерен величиной, соответствующей 3 номеру, занимающих на шлифе площадь менее 10%.

3.11. По соглашению сторон штамповки и поковки подвергаются ультразвуковому контролю.

3.12. В специальных технических условиях (СТУ) или чертеже на штамповки и поковки, кроме перечисленных в настоящих ТУ, указывают следующие требования:

- марку стали, шифр и группу штамповок и поковок;
- способ очистки от окислов;
- количество контролируемых штамповок и поковок в предъявляемой партии,
- количество, место и схему вырезки контрольных образцов, показатели механических свойств, а также режим термической обработки заготовок контрольных образцов и их сечение;
- места замера твердости,
- дополнительные требования.

#### 4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Штамповки и поковки предъявляют к приемке партиями, состоящими из штамповок и поковок одной плавки и одного шифра.

4.1.1. По соглашению сторон допускается комплектование партии крупногабаритных штамповок и поковок из металла ВДП и ЭШП нескольких плавков единовременной поставки.

4.2. Контроль состояния поверхности подвергают все штамповки и поковки поштучно в состоянии поставки.

4.3. Контроль размеров подвергают все поковки поштучно, штамповки подвергают выборочному контролю размеров на 5% от числа предъявляемых в партии, но не менее, чем на 2-х штамповках. По требованию потребителя крупногабаритные штамповки подвергают контролю размеров поштучно, что оговаривается в СТУ.

4.4. Контроль штамповок и поковок I и II группы по твердости в состоянии поставки осуществляется на 10% от числа предъявляемой партии,

|     |      |         |         |      |                |  |  |  |      |
|-----|------|---------|---------|------|----------------|--|--|--|------|
|     |      |         |         |      |                |  |  |  | Лист |
|     |      |         |         |      |                |  |  |  | 16   |
| Изм | Лист | № докум | Подпись | Дата | ТУ J-92-156 90 |  |  |  |      |

Шифр № подл | Подпись и дата | Взам инв № | Инв № дубл | Подпись и дата



но не менее, чем на 3-х штамповках и поковках.

Объем контроля штамповок, поковок III группы оговаривается в СТУ.

В случае обнаружения несоответствия показателей твердости данным, установленным в табл.2, проводятся 100%-ные испытания.

4.5. Испытание механических свойств и твердости штамповок и поковок I группы проводят на образцах, вырезанных из контрольного припуска.

С согласия потребителя для штамповок и поковок I группы допускается проведение выборочного контроля механических свойств и твердости у изготовителя при условии проведения поштучного контроля у потребителя. В этом случае объем контроля у изготовителя оговаривается в СТУ.

4.6. Контроль штамповок и поковок II группы проводят на образцах, вырезанных из тела штамповок, поковок по согласованной схеме.

По соглашению сторон вместе с партией штамповок, поковок изготовитель направляет потребителю вторые половины или оставшиеся части контрольных штамповок и поковок.

Разрешается контроль штамповок и поковок II группы по твердости в состоянии поставки проводить в соответствии с табл.2, при условии контроля качества термообработки каждой партии-садки (одной плавки) деталей на образцах, вырезанных из тела штамповок, поковок и прошедших термообработку совместно с деталями.

4.7. Сечение заготовок для термической обработки, должно соответствовать сечению готовой детали. Для стали марок: 50ХФА, 30ХСН2А, 25Х2Н1ТА, 25Х2Н1ТРА, 30ХГС12МА (30ХГСНМА), ЭИ643, ВЛ термической обработке подвергают контрольные образцы с припуском под шлифовку не менее I мм.

4.8. Испытания на растяжение проводят по ГОСТ I497-84 на образцах диаметром 10 или 5 мм с пятикратной расчетной длиной.

4.9. Испытания на ударную вязкость проводят по ГОСТ 9454-78 тип образца I.

4.10. Твердость по Бринеллю определяют по ГОСТ 9012-59.

4.11. Контроль макроструктуры штамповок и поковок проводят в соответствии с ГОСТ I0243-75, в объемах, оговоренных в СТУ.

4.12. Величина зерна легированной стали определяется по ГОСТ 5639-87

4.13. При неудовлетворительных результатах контроля макроструктуры штамповок, поковок допускается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве темплетов, отобранных от штамповок, поковок, из числа не прошедших испытаний. Результаты повторных испытаний являются окончательными, при этом штамповки и поковки, показавшие неудовлетворительные

Подпись и дата

Взам инв № Инв № дубл

Подпись и дата

Ине № подл

|     |      |         |         |      |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум | Подпись | Дата |
|     |      |         |         |      |

ТУ I-92-156-90

Лист  
17

результаты при первичном контроле макроструктуры, бракуются.

4.14. В случае обнаружения белых пятен и флокенов, хотя бы на одной штаповке и поковке, все поковки, штаповки, изготовленные из металла данной плавки, бракуются и не могут быть предъявлены к сдаче вторично.

4.15. В случае получения неудовлетворительных результатов при испытании механических свойств по какому-либо виду испытаний, допускаются повторные испытания по данному виду на удвоенном количестве образцов. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

4.16. Допускается перед повторным испытанием проводить испытание механических свойств образцов, подвергнутых отпуску при измененной температуре в пределах режима, указанного в табл. I или полной повторной термообработки. При этом испытание считается первичным с определением всех механических свойств и твердости.

4.17. При коренных изменениях технологии производства или при обоснованных требованиях потребителя, изготовитель проводит дополнительный контроль качества штаповок, поковок в увеличенном объеме, согласованном с потребителем (всесторонние исследования).

## 5. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

5.1. Вид и место маркировки штаповок и поковок устанавливается в чертеже или СТУ.

5.2. Вид упаковки оговаривается в СТУ.

5.3. Упаковка штаповок, поковок сопровождается сертификатом, подписанным ОТК предприятия-изготовителя, в котором указывается:

- наименование предприятия-изготовителя;
- марка стали, состояние поставки, номер партии и плавки, шифр поковок, штаповок;
- вес партии, количество штаповок, поковок;
- химический состав стали;
- результаты испытаний, предусмотренные настоящими техническими условиями, в том числе и повторных;
- номер настоящих технических условий;

5.5. Сертификат должен направляться потребителю с партией штаповок, поковок или выдаваться приемщику на руки.

## 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Транспортирование и хранение в соответствии с ГОСТ 7566-81.

Издано в 1992 году. Изменения и дополнения не предусмотрены.

| Изм. | Лист | % докум. | Подпись | Дата | Лист |
|------|------|----------|---------|------|------|
|      |      |          |         |      | 18   |

ТУ I-92-156-90

## ПЕРЕЧЕНЬ

документов на которые имеются ссылки в тексте  
технических условий

|                 |   |
|-----------------|---|
| ГОСТ 7062-79    | "Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовляемые ковкой на трассах. Припуски и допуски" |
| ГОСТ 7829-79    | "Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовляемые ковкой на молотах. Припуски и допуски" |
| ГОСТ 7505-74    | "Поковки штампованные. Допуски, припуски и кузначные припуски"                                      |
| ГОСТ 41187-78   | "Штамповки. Допуски и припуски"   |
| ГОСТ 1050-74    | "Сталь углеродистая качественная конструкционная. Технические условия"                              |
| ТУ 14-1-950-86  |   |
| ТУ 14-1-1310-75 |   |
| ГОСТ 5192-78    |   |
| ТУ 14-1-1885-85 |   |
| ТУ 14-1-3772-84 |   |
| ТУ 14-1-2141-77 |   |
| ТУ 14-1-392-72  |   |
| ТУ 14-1-313-72  |   |
| ТУ 14-1-413-72  |   |
| ТУ 14-1-336-72  |   |
| ГОСТ 5639-82    |   |
| ГОСТ 1497-84    |   |
| ГОСТ 9454-78    |   |
| ГОСТ 9012-58    |   |
| ГОСТ 7566-81    |   |