Группа В83

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# ОТЛИВКИ ИЗ ХЛАДОСТОЙКОЙ И ИЗНОСОСТОЙКОЙ СТАЛИ

**Общие технические условия**

**ГОСТ 21357—87**

Cold-resistant and wear-resistant steel castings.
General specifications

ОКП 41 1240

**Дата введения 01.07.88**

Настоящий стандарт распространяется на отливки из хладостойкой и износостойкой стали (далее — отливки) для деталей машин в климатическом исполнении ХЛ по ГОСТ 15150.

## 1. МАРКИ

1.1. Отливки изготовляют из стали марок 08Г2ДНФЛ, 12ХГФЛ, 14Х2ГМРЛ, 20ГЛ, 20ФТЛ, 20ХГСФЛ, 25Х2НМЛ, 27ХН2МФЛ, 27ХГСНМДТЛ, 30ГЛ, 30ХГ2СТЛ, 30ХЛ, 35ХМФЛ, 35ХМЛ, 110Г13Л, 110Г13ХБРЛ.

Назначение марок стали для хладостойких отливок приведено в приложении 1.

Химический состав стали для отливок должен соответствовать табл. 1.

Пример условного обозначения отливки из стали марки 12ХГФЛ:

*Сталь 12ХГФЛ ГОСТ 21357—87*

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Отливки изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, нормативно-технической и технической документации, утвержденным в установленном порядке.

Предельные отклонения по размерам отливок, а также припуски на механическую обработку должны соответствовать ГОСТ 26645, формовочные уклоны — ГОСТ 3212.

2.2. Сталь для отливок выплавляют в электрических печах с основной футеровкой. Допускается выплавлять сталь в основных мартеновских печах. Массовая доля серы и фосфора в стали не должна быть более 0,020 % (каждого элемента).

Примечание. По согласованию изготовителя с потребителем допускается содержание серы и фосфора во всех сталях до 0,030 % каждого элемента, а в сталях марок 110Г13Л и 110Г13ХБРЛ фосфора до 0,080 % при условии обеспечения механических свойств и остальных требований стандарта сроком до 01.07.89.

2.3. Сталь для отливок при выплавке обрабатывают раскислителями (модификаторами), содержащими щелочноземельные (ЩЗМ) и (или) редкоземельные (РЗМ), и (или) другие металлы.

Вид и способ обработки стали раскислителями (модификаторами), а также его количество устанавливают по технической документации предприятия-изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

Технология выплавки и раскисления хладостойкой стали приведена в приложении 2.

2.4. Отливки следует подвергать термической обработке. Вид и режим термической обработки отливок устанавливают по технической документации предприятия-изготовителя, утвержденной в установленном порядке. Рекомендуемые режимы термической обработки отливок приведены в табл. 2.

2.5. Механические свойства стали и твердость отливок после их окончательной термической обработки должны быть не менее указанных в табл. 2.

**Издание официальное** ★

**Перепечатка воспрещена**



gost.e-ecolog.ru

Таблица 1

| Марка стали | Содержание химических элементов в процентах по массовой доле | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Углерод | Марганец | Кремний | Хром | Никель | Молибден | Ванадий | Медь | Титан | Бор | Ниобий |
| 08Г2ДНФЛ | 0,05—0,10 | 1,30—1,70 | 0,15—0,40 | Не более 0,30 | 1,15—1,55 | — | 0,02—0,08 | 0,80—1,10 | — | — | — |
| 12ХГФЛ | 0,10—0,16 | 0,90—1,40 | 0,30—0,50 | 0,20—0,60 | Не более 0,30 | — | 0,05—0,10 | Не более 0,30 | — | — | — |
| 14Х2ГМРЛ | 0,10—0,17 | 0,90—1,20 | 0,20—0,42 | 1,40—1,70 | Не более 0,30 | 0,45—0,55 | — | Не более 0,30 | — | По расчету 0,004 | — |
| 20ГЛ | 0,17—0,25 | 1,10—1,40 | 0,30—0,50 | Не более 0,30 | Не более 0,30 | — | — | Не более 0,30 | — | — | — |
| 20ФТЛ | 0,17—0,25 | 0,80—1,20 | 0,30—0,50 | Не более 0,30 | Не более 0,30 | — | 0,01—0,06 | Не более 0,30 | 0,010—0,025 | — | — |
| 20ХГСФЛ | 0,14—0,22 | 0,90—1,30 | 0,50—0,70 | 0,30—0,60 | Не более 0,40 | — | 0,07—0,13 | Не более 0,30 | — | — | — |
| 25Х2НМЛ | 0,22—0,30 | 0,50—0,80 | 0,20—0,40 | 1,60—1,90 | 0,60—0,90 | 0,20—0,30 | — | Не более 0,30 | — | — | — |
| 27ХН2МФЛ | 0,23—0,30 | 0,60—0,90 | 0,20—0,42 | 0,80—1,20 | 1,65—2,00 | 0,30—0,50 | 0,08—0,15 | Не более 0,30 | — | — | — |
| 27ХГСНМДТЛ | 0,22—0,31 | 0,90—1,50 | 0,70—1,30 | 0,70—1,30 | 0,70—1,20 | 0,10—0,30 | — | 0,30—0,50 | 0,03—0,07 | — | — |
| 30ГЛ | 0,25—0,35 | 1,20—1,60 | 0,20—0,50 | Не более 0,30 | Не более 0,30 | — | — | Не более 0,30 | — | — | — |
| 30ХГ2СТЛ | 0,25—0,35 | 1,50—1,80 | 0,40—0,80 | 0,60—1,00 | Не более 0,30 | — | — | Не более 0,30 | 0,01—0,04 | — | — |
| 30ХЛ | 0,25—0,35 | 0,50—0,90 | 0,20—0,50 | 0,50—0,80 | Не более 0,30 | — | — | Не более 0,30 | — | — | — |
| 35ХМФЛ | 0,30—0,40 | 0,40—0,60 | 0,20—0,40 | 0,80—1,10 | Не более 0,30 | 0,08—0,15 | 0,06—0,12 | Не более 0,30 | — | — | — |
| 35ХМЛ | 0,30—0,40 | 0,40—0,90 | 0,20—0,40 | 0,90—1,10 | Не более 0,30 | 0,20—0,30 | — | Не более 0,30 | — | — | — |
| 110Г13Л | 0,90—1,20 | 11,5—14,5 | 0,40—0,90 | Не более 0,30 | Не более 0,30 | — | — | Не более 0,30 | — | — | — |
| 110Г13ХБРЛ | 0,90—1,30 | 11,5—14,5 | 0,30—0,90 | 0,80—1,50 | Не более 0,30 | — | — | Не более 0,30 | — | 0,002—0,005 | 0,06—0,10 |

Примечания:

1. В сталях марок 08Г2ДНФЛ, 27ХГСНМДТЛ, 30ХГ2СТЛ массовая доля РЗМ (иттрий, церий и др.) должна быть в пределах 0,02—0,05 %.

2. Допускаются отклонения по массовой доле углерода ±0,02 %; в стали, легированной дополнительными элементами, допускаются отклонения по массовой доле: марганца, кремния, хрома, никеля, меди ±0,10 % каждого элемента; молибдена +0,05 %; титана −0,005 %; ванадия +0,02 %; ниобия — 0,02 % при условии обеспечения механических свойств.

3. Для повышения износостойкости отливок из стали марки 110Г13Л допускается микролегирование ее титаном до 0,05 %, ванадием до 0,30 %, молибденом до 0,20 %.

4. Цифры и буквы в наименованиях марок стали обозначают: две первые цифры — среднее содержание углерода в сотых долях процента, цифры, следующие за буквенным обозначением, — среднее содержание элемента в процентах; обозначения: С — кремний, Г — марганец, Х — хром, Н — никель, Д — медь, Т — титан, Ф — ванадий, Б — ниобий, Р — бор, М — молибден, Л — литейная сталь.

Таблица 2

| Марка стали | Рекомендуемый режим термической обработки | Предел текучести $\sigma_т$ | Временное сопротивление $\sigma_в$ | Относительное удлинение $\delta$ | Относительное сужение $\psi$ | Ударная вязкость | | Твердость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | KCV-60 | KCU-60 | |
| | | МПа | | % | | кДж/м² | | НВ |
| 08Г2ДНФЛ | Нормализация при 930—970 °С<br>Нормализация при 920—950 °С, отпуск при 590—630 °С | 400 | 500 | 20 | 45 | 2,5 | 4,0 | — |
| 12ХГФЛ | Нормализация при 930—950 °С | 340 | 470 | 20 | 35 | 2,0 | 3,0 | — |
| 14Х2ГМРЛ | Закалка с 920—930 °С в воде, отпуск при 630—650 °С | 600 | 700 | 14 | 25 | 3,0 | 5,0 | — |
| 20ГЛ | Нормализация при 920—940 °С | 300 | 500 | 20 | 35 | 2,0 | 3,0 | — |
| | Закалка с 920—940 °С в воде, отпуск при 600—620 °С | 400 | 550 | 15 | 30 | 2,0 | 3,0 | — |
| 20ФТЛ | Нормализация при 940—960 °С | 320 | 520 | 20 | 35 | 2,0 | 3,0 | — |
| | Закалка с 930—950 °С в воде, отпуск при 600—650 °С | 450 | 570 | 15 | 30 | 2,0 | 3,0 | — |
| 20ХГСФЛ | Нормализация при 900—920 °С, отпуск при 630—650 °С | 320 | 500 | 18 | 30 | 2,0 | 3,0 | — |
| | Закалка с 900—920 °С в воде, отпуск при 650—670 °С | 450 | 600 | 14 | 25 | 2,0 | 3,0 | — |
| 25Х2НМЛ | Закалка с 860—880 °С в воде, отпуск при 580—600 °С | 700 | 800 | 12 | 25 | 2,5 | 3,0 | — |
| 27ХН2МФЛ | Закалка с 880—920 °С в воде, отпуск при 570—590 °С* | 800 | 1000 | 10 | 22 | 2,0 | 3,0 | 265 |
| 27ХГСНМДТЛ | Нормализация при 910—930 °С, отпуск при 590—610 °С | 650 | 800 | 12 | 20 | 3,0 | 5,0 | — |
| | Закалка с 910—930 °С в воде, отпуск при 640—660 °С | 700 | 850 | 12 | 25 | 3,5 | 5,0 | — |
| | Закалка с 910—930 °С в воде, отпуск при 200—220 °С* | 1150 | 1400 | 8 | 12 | 2,5 | 4,0 | 390 |
| 30ГЛ | Закалка с 920—950 °С в воде, отпуск при 600—650 °С | 490 | 660 | 10 | 20 | 2,0 | 3,0 | — |
| 30ХГ2СТЛ | Нормализация при 890—910 °С, отпуск при 640—660 °С | 600 | 700 | 12 | 40 | 2,0 | 3,5 | — |
| | Закалка с 870—890 °С в воде, отпуск при 640—660 °С | 650 | 750 | 15 | 40 | 2,5 | 3,5 | — |
| | Закалка с 870—890 °С в воде, отпуск при 200—220 °С* | 1300 | 1600 | 4 | 15 | 2,0 | 3,0 | 400 |
| 30ХЛ | Закалка с 920—950 °С в воде, отпуск при 600—650 °С | 550 | 660 | 10 | 20 | 2,0 | 3,0 | — |
| 35ХМФЛ | Нормализация при 900—920 °С, отпуск при 640—670 °С | 420 | 630 | 12 | 20 | 1,8 | 2,5 | — |
| | Закалка с 890—910 °С в воде, отпуск при 650—670 °С | 550 | 700 | 12 | 25 | 2,0 | 3,0 | — |
| 35ХМЛ | Закалка с 890—910 °С в масле, отпуск при 620—640 °С | 600 | 700 | 10 | 18 | 2,0 | 3,0 | — |
| 110Г13Л | Закалка с 1050—1100 °С в воде* | 400 | 800 | 25 | 35 | 7,0 | — | 190 |
| 110Г13ХБРЛ | Закалка с 1050—1100 °С в воде* | 480 | 750 | 20 | 30 | 5,0 | — | 190 |

* Применяют как износостойкие.

Примечание. Структура стали марок 110Г13Л и 110Г13ХБРЛ после термической обработки должна быть чисто аустенитной.

2.6. Отливки должны быть очищены от формовочной смеси, окалины и пригара; прибыли и питатели — удалены. Места отрезки питателей и прибылей, заливы и заусенцы должны быть зачищены или обрублены в пределах допусков согласно рабочим чертежам.

На внутренних поверхностях в труднодоступных для очистки местах отливок допускается наличие пригара.

Удаление питателей и прибылей огневой резкой следует проводить до окончательной термической обработки отливок. Для отливок из стали марок 110Г13Л, 110Г13ХБРЛ и из стали других марок, указанных в разд. 1 настоящего стандарта, при толщине стенок не более 40 мм допускается отрезать прибыли и питатели после окончательной термической обработки.

2.7. Вид, число, размеры и расположение дефектов на поверхностях отливок, не подлежащих исправлению сваркой, должны быть указаны в рабочих чертежах или технических условиях на конкретные отливки.

2.8. Исправление сваркой дефектов отливок, а также поврежденных знаков литой маркировки проводят до окончательной термической обработки. При обнаружении дефектов после окончательной термической обработки необходимость их исправления и последующей термической обработки должна быть указана в технических условиях на конкретные отливки.

2.9. Вид, число, размеры и расположение недопускаемых внутренних дефектов отливок (усадочных и газовых раковин, засоров, осевой пористости) должны соответствовать требованиям технических условий на конкретные отливки.

## 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Отливки следует подвергать приемосдаточным испытаниям.

3.2. Отливки предъявляют к приемке поштучно или партиями. Партия должна состоять из отливок одного наименования, изготовленных из стали одной марки, прошедших термическую обработку по одному режиму, регистрируемому автоматическими приборами. Максимальное число отливок в партии — по техническим условиям на конкретные отливки.

3.3. При приемосдаточных испытаниях следует контролировать внешний вид и основные размеры отливок, химический состав и механические свойства стали, твердость отливок.

3.4. По требованию заказчика в число контролируемых показателей дополнительно включают вид излома контрольных приливов, микроструктуру, глубину обезуглероженного слоя, загрязненность стали неметаллическими включениями, температуру перехода к нулевой пластичности, параметры сопротивления усталостному разрушению; параметры статической, циклической и динамической трещиностойкости.

Номенклатура и числовые значения дополнительно контролируемых показателей качества отливок; объем выборок, число образцов, подлежащих испытанию; методы и порядок проведения дополнительных видов контроля — по техническим условиям на конкретные отливки.

3.5. Внешний вид (дефекты поверхности отливок — по п. 2.7) и основные размеры (п. 2.1) необходимо контролировать у каждой отливки.

3.6. Проверку химического состава стали (п. 1.1) следует проводить от каждой плавки. Объем выборок — по ГОСТ 7565. Результаты контроля химического состава стали распространяют на все отливки данной плавки.

3.7. Механические свойства стали необходимо контролировать для каждой плавки. Образцы для механических испытаний изготовляют из отдельно отлитых по ГОСТ 977 или приливных пробных брусков. Вид и число пробных брусков — по техническим условиям на конкретные отливки. Механические свойства стали при растяжении (п. 2.5) проверяют при испытании двух образцов, ударную вязкость стали — при испытании трех образцов, если в технических условиях на конкретные отливки не установлено иное. Результаты проверки распространяют на все отливки данной плавки, прошедшие термическую обработку по тому же режиму, регистрируемому автоматическими приборами, что и пробные бруски данной плавки.

Примечание. При поточно-массовом и крупносерийном конвейерном производстве отливок контроль механических свойств стали проводят по техническим условиям на конкретные отливки.

3.8. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю механических свойств стали по нему проводят повторное испытание на удвоенном числе образцов, изготовленных из пробных брусков той же плавки. Результаты повторных испытаний распространяют

на все отливки данной плавки, прошедшие термическую обработку по одному режиму, регистрируемому автоматическими приборами.

3.9. Проверку твердости (п. 2.5) следует проводить для каждой отливки. При поточно-массовом и крупносерийном конвейерном производстве отливок допускается выборочный контроль твердости. Объем выборки — по техническим условиям на конкретные отливки. Результаты выборочного контроля распространяют на все отливки предъявленной к приемке партии.

При получении неудовлетворительных результатов контроля твердости хотя бы для одной отливки выборки проводят сплошной контроль.

## 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Внешний вид (дефекты поверхности отливок — п. 2.7) следует контролировать визуально без применения увеличительных средств методами капиллярной или магнитной дефектоскопии или иными методами по техническим условиям и технической документации на конкретные отливки и методы контроля.

4.2. Основные размеры отливок (п. 2.1) проверяют универсальными измерительными инструментами.

4.3. Пробы для определения химического состава стали следует отбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 7565. Допускается проверять химический состав на стружке, взятой от пробных брусков для механических испытаний или из отливки.

4.4. Химический состав стали (п. 1.1) следует определять по ГОСТ 22536.0 — ГОСТ 22536.5; ГОСТ 22536.7 — ГОСТ 22536.12; ГОСТ 12344 — ГОСТ 12348; ГОСТ 12350 — ГОСТ 12352; ГОСТ 12354 —ГОСТ 12357; ГОСТ 12360, ГОСТ 12361, ГОСТ 27809.

Допускается применять аттестованные в установленном порядке другие методы определения содержания элементов химического состава, точность которых не ниже точности соответствующих методов по указанным стандартам.

4.5. Конфигурация и размеры отдельно отлитых пробных брусков для определения механических свойств стали — по ГОСТ 977. Размеры и места размещения приливных пробных брусков — по чертежам отливок.

Отдельно отлитые пробные бруски или вырезанные из них заготовки для определения механических свойств стали подвергают термической обработке по тому же режиму, что и отливки данной плавки. Приливные пробные бруски перед проведением термической обработки подрезают, а после окончательной термической обработки отделяют от отливок и маркируют. Допускается определять механические свойства на образцах, вырезанных из отливок.

Примечание. При выпуске металла из плавильной печи в два ковша металл каждого ковша следует считать отдельной плавкой.

4.6. Механические свойства стали при растяжении (п. 2.5) определяют по ГОСТ 1497 на образцах диаметром 10 мм и расчетной длиной 50 мм.

При вырезке образцов из отливок и при повторных испытаниях допускается определять механические свойства стали на образцах диаметром 5 мм и расчетной длиной 25 мм.

В качестве показателей механических свойств стали при растяжении принимают средние арифметические значения результатов испытаний.

4.7. Ударную вязкость стали (п. 2.5) следует определять по ГОСТ 9454 на образцах типов I и II. В качестве показателей ударной вязкости принимают минимальные значения результатов испытаний образцов каждого типа.

Примечания:

1. При обеспечении требований к ударной вязкости $KCV^{-60}$ ударную вязкость $KCU^{-60}$ не определяют.
2. Требования к ударной вязкости $KCV^{-60}$ являются факультативными до 01.07.89.

4.8. Твердость отливок по Бринеллю (п. 2.5) следует определять по ГОСТ 9012. Места контроля твердости — по чертежам отливок.

4.9. Несплошность отливок (п. 2.9) следует определять методами рентгеновской или гамма-дефектоскопии или иными методами контроля по техническим условиям и технической документации на конкретные отливки и методы контроля.

## 5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. На каждой отливке должны быть отлиты, выбиты или нанесены несмываемой краской знаки маркировки:

условный номер или товарный знак предприятия-изготовителя;

две последние цифры года изготовления;

порядковый номер отливки по системе нумерации предприятия-изготовителя;

обозначение марки стали;

приемочное клеймо технического контроля предприятия-изготовителя.

5.2. Размещение и размеры знаков маркировки — по чертежам отливок. При невозможности размещения на отливке знаков маркировки партия отливок должна иметь бирку с маркировкой и клеймом технического контроля с указанием числа отливок в партии. При поточно-массовом и крупносерийном конвейерном производстве маркировку отливок проводят по техническим условиям на конкретные отливки.

5.3. Каждую партию отливок сопровождают документом, удостоверяющим соответствие их требованиям настоящего стандарта и содержащим:

наименование предприятия-изготовителя и его местонахождение (город или условный адрес);

наименование отливок и номер чертежа;

число отливок в партии;

номера плавок и отливок по системе нумерации предприятия-изготовителя;

обозначение (условное обозначение) марки стали;

обозначение настоящего стандарта;

результаты окончательного химического анализа и механических испытаний от плавки (плавок).

5.4. Отливки упаковывают в соответствии с требованиями технических условий на конкретные отливки.

5.5. Отливки транспортируют железнодорожным, водным, автомобильным и воздушным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.6. Условия хранения отливок в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе ОЖ4 ГОСТ 15150 при отсутствии коррозионной среды. Допускается хранить отливки на открытых площадках.

## 6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие отливок требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

6.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается в технических условиях на конкретные отливки.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*
*Рекомендуемое*

## НАЗНАЧЕНИЕ МАРОК СТАЛИ ДЛЯ ХЛАДОСТОЙКИХ ОТЛИВОК

| Марка стали | Назначение |
|---|---|
| 08Г2ДНФЛ | Крупногабаритные корпусные отливки; верхние части рам картеров, постели подшипников, литые детали экскаваторов большой грузоподъемности и другие сваривающиеся детали повышенной прочности |
| 12ХГФЛ | Ответственные литые детали тракторов, сварно-литые несущие конструкции |
| 20ГЛ, 20ФТЛ | Ответственные литые детали автосцепного устройства и тележки грузовых вагонов |
| 14Х2ГМРЛ, 20ХГСФЛ, 25Х2НМЛ | Ответственные сварно-литые конструкции больших сечений карьерных и шагающих экскаваторов |
| 35ХМФЛ, 35ХМЛ | Ответственные литые детали горнометаллургического оборудования |
| 27ХН2МФЛ | Цельнолитые зубья и элементы их крепления (скобы, клинья) одноковшовых экскаваторов |
| 27ХГСНМДТЛ | Наконечники рыхлителей мерзлых грунтов, опорные катки тяжелых бульдозеров, ведущие шестерни, звездочки гусеничных машин и др. |
| 30ГЛ, 30ХЛ | Корпуса поглощающих аппаратов грузовых вагонов |
| 30ХГ2СТЛ | Башмаки гусеничных машин, угловые ножи бульдозеров, кремальерные шестерни экскаваторов, опорные ролики дражных цепей, рабочие органы шахтных машин, рычаги, зубчатые колеса |
| 110Г13Л, 110Г13ХБРЛ | Зубья ковшей экскаваторов, гусеничные звенья, рабочие органы дробильного оборудования |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*
*Рекомендуемое*

## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПЛАВКИ И РАСКИСЛЕНИЯ ХЛАДОСТОЙКОЙ СТАЛИ

В приложении указаны особенности технологии выплавки и конечного раскисления хладостойкой стали с гарантированной ударной вязкостью при температуре минус 60 °С, требуемой настоящим стандартом.

Сталь выплавляют в дуговых электропечах с основной футеровкой двухшлаковым процессом с использованием стандартных ферросплавов.

Основность шлака в период плавления в электродуговых печах должна быть в пределах 2,5—3,0. К моменту выпуска основность шлака должна быть не менее 2,5, а содержание закиси железа — не более 0,6—0,8 %. Основность шлака обеспечивается применением свежеобожженной извести; допускается заменять ее известняком из расчета 1,4 т на 1 т извести.

В течение окислительного периода должно быть окислено не менее 0,3 % углерода до получения содержания углерода на нижнем пределе или на 0,05 % ниже нижнего предела в заданной марке стали.

В случае недостаточного удаления фосфора или высокого содержания хрома (в стали, не легируемой хромом) необходимо проводить повторный спуск (скачивание шлака).

В процессе электродуговой плавки предварительное раскисление металла необходимо проводить в начале восстановительного периода после максимального удаления окислительного шлака присадкой кускового алюминия (0,03—0,05 %). Легирующие присадки (никель, медь, ферросилиций, ферромолибден, ферромарганец, феррохром) вводят из расчета на среднее марочное содержание без учета угара, а затем дают шлакообразующие в количестве 2,5—3,5 % массы расплава.

Кусковой алюминий для конечного раскисления из расчета 0,20 % массы расплава (для стали с содержанием углерода до 0,30 %) и 0,15 % (для стали с содержанием углерода более 0,30 %) рекомендуется вводить в печь на штангах за 1—2 мин до выпуска.

Металл из электродуговой печи выпускают в ковш вместе со шлаком.

При наполнении ковша примерно на $^1/_3$ высоты под струю присаживают лигатуру с щелочно-земельными металлами (ЩЗМ) из расчета введения 0,025—0,035 % кальция, а затем вводят ферротитан на верхний предел марочного содержания его в стали без учета угара, феррованадий и ферониобий — из расчета на среднее содержание в заданной марке стали.

При раскислении (модифицировании) стали титаном количество вводимого кускового алюминия необходимо откорректировать в сторону уменьшения.

Массовая доля алюминия в стали всех марок рекомендуется в пределах 0,03—0,06 %. Для сталей марок 27ХГСНМДТЛ, 30ХГ2СТЛ рекомендуется частичная (или полная) замена алюминия титаном из расчета суммарного содержания алюминия и титана в пределах 0,03—0,06 %.

Для повышения уровня и стабилизации ударной вязкости при температуре минус 60 °С рекомендуется дополнительно модифицировать сталь сплавами РЗМ. Сплавы РЗМ (0,05 % РЗМ по расчету) вводят в ковш на штанге после его наполнения. Рекомендуется вводить лигатуры ЩЗМ и РЗМ вдуванием порошкообразных материалов в струе аргона.

Разливку стали рекомендуется проводить через стакан диаметром не менее 50 мм.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН**

**Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР**
**Министерством путей сообщения СССР**
**Академией наук СССР**
**Министерством черной металлургии СССР**
**Министерством высшего и среднего специального образования УССР**
**Министерством угольной промышленности СССР**

**2. ВНЕСЕН Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР**

**3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 03.12.87 № 4358**

**4. ВЗАМЕН ГОСТ 21357—75**

**5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения | Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения |
|---|---|---|---|
| ГОСТ 977—88 | 3.7, 4.5 | ГОСТ 12360—82 | 4.4 |
| ГОСТ 1497—84 | 4.6 | ГОСТ 12361—82 | 4.4 |
| ГОСТ 3212—92 | 2.1 | ГОСТ 15150—69 | Вводная часть, 5.6 |
| ГОСТ 7565—81 | 3.6, 4.3 | ГОСТ 22536.0—87 | 4.4 |
| ГОСТ 9012—59 | 4.8 | ГОСТ 22536.1—88 | 4.4 |
| ГОСТ 9454—78 | 4.7 | ГОСТ 22536.2—87 | 4.4 |
| ГОСТ 12344—88 | 4.4 | ГОСТ 22536.3—88 | 4.4 |
| ГОСТ 12345—2001 | 4.4 | ГОСТ 22536.4—88 | 4.4 |
| ГОСТ 12346—78 | 4.4 | ГОСТ 22536.5—87 | 4.4 |
| ГОСТ 12347—77 | 4.4 | ГОСТ 22536.7—88 | 4.4 |
| ГОСТ 12348—78 | 4.4 | ГОСТ 22536.8—87 | 4.4 |
| ГОСТ 12350—78 | 4.4 | ГОСТ 22536.9—88 | 4.4 |
| ГОСТ 12351—81 | 4.4 | ГОСТ 22536.10—88 | 4.4 |
| ГОСТ 12352—81 | 4.4 | ГОСТ 22536.11—87 | 4.4 |
| ГОСТ 12354—81 | 4.4 | ГОСТ 22536.12—88 | 4.4 |
| ГОСТ 12355—78 | 4.4 | ГОСТ 26645—85 | 2.1 |
| ГОСТ 12356—81 | 4.4 | ГОСТ 27809—95 | 4.4 |
| ГОСТ 12357—84 | 4.4 | | |

**6. Постановлением Госстандарта от 03.07.92 № 646 снято ограничение срока действия**

**7. ПЕРЕИЗДАНИЕ**

**Группа В83**

**к ГОСТ 21357—87 Отливки из хладостойкой и износостойкой стали. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Таблица 1. Графа «Содержание химических элементов в процентах по массовой доле. Марганец». Для марки стали 35ХМФЛ | 0,40—0,60 | 0,40—0,90 |
| Таблица 2. Наименование графы «Ударная вязкость» | кДж/м$^2$ | кгс·м/см$^2$ |

(ИУС № 8 1988 г.)

gost.e-ecolog.ru