

Директор Фатьянов С.В.  
ООО «Завод кольцевых заготовок»

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2006г.

## **ОТЛИВКИ СТАЛЬНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ЛИТЬЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 1025501380266-002-27.52-06**

Срок введения: 01.11.2006г.

Держатель подлинника:  
ООО «Завод кольцевых заготовок»

**РАЗРАБОТАНЫ:**

ООО «Завод кольцевых заготовок»

Омск 2006

Настоящие технические условия устанавливают общие технические требования на отливки, изготовленные методом центробежного электрошлакового литья из углеродистых и легированных сталей.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Отливки применяют для изготовления деталей изделий различного назначения, включая подконтрольные органам надзора.

1.2. Условия применения отливок для деталей изделий подконтрольных органам надзора по РН (Ру) и температуре в соответствии с проектной, и (или) конструкторской документацией на детали, в которой условия применения (эксплуатации) установлены с учетом требований стандартов на детали, норм и правил органов надзора и других нормативных документов на проектирование, строительство и эксплуатацию изделий.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

2.1. Отливки классифицируют по техническим требованиям, условиям применения и маркам стали.

2.1.1. По техническим требованиям отливки подразделяют на 3 группы в соответствии с **Таблицей 1**.

**Таблица 1** – Классификация отливок по техническим требованиям.

Группа отливок	Назначение	Характеристика отливок	Контролируемые показатели качества
1	Отливки общего назначения	Отливки для деталей, конфигурации и размеры которых определяются только конструктивными и технологическими соображениями	Внешний вид, размеры, химический состав
2	Отливки ответственного назначения	Отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при статических нагрузках	Внешний вид, размеры, химический состав, механические свойства: временное сопротивление, предел текучести, относительное удлинение
3	Отливки особо ответственного назначения	Отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при	Внешний вид, размеры, химический состав, механические свойства: временное сопротивление, предел текучести,

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

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
						2
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

продолжение таблицы 1

Группа отливок	Назначение	Характеристика отливок	Контролируемые показатели качества
		циклических и динамических нагрузках	относительное удлинение, относительное сужение, ударная вязкость

**Примечания:**

1. При необходимости введения дополнительных показателей, не предусмотренных табл. 1 для данной группы отливок, их наличие и соответствующие нормы должны быть указаны в КД и (или) НТД.

2. По требованию потребителя (заказчика) в число дополнительных контролируемых показателей могут быть включены:

- механические свойства при повышенных и пониженных температурах;
- твердость;
- герметичность;
- стойкость против межкристаллитной коррозии;
- микроструктура;
- контроль неразрушающими методами и др.

2.1.1.1. Группа отливок, марка стали, дополнительные показатели и требования указывают в КД.

Обозначение отливки в технических требованиях чертежа:

Для отливок 1-й группы:

Отливка 1 группы ТУ 1025501380266-002-27.52-06

2.1.2. По условиям применения отливки подразделяют на применяемые для деталей:

- неподконтрольных органам надзора;
- подконтрольных органам надзора.

2.1.3. По маркам стали отливки подразделяют в соответствии с **Таблицей 2**.

**Таблица 2** – Классификация отливок по маркам стали.

Сталь	
Марка	Стандарт, ТУ
20	ГОСТ 977, ГОСТ 1050
09Г2С	ГОСТ 19281
10Г2	ГОСТ 4543

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

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата		3

**продолжение таблицы 2**

<b>Сталь</b>	
<b>Марка</b>	<b>Стандарт, ТУ</b>
33ХС	ГОСТ 4543
40Х	ГОСТ 977, ГОСТ 4543
15Х5М	ГОСТ 20072
08Х18Н10Т	ГОСТ 5632
12Х18Н10Т	
10Х17Н13М2Т	
10Х17Н13М3Т	

2.1.3.1. По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускается изготовление отливок из других марок стали.

2.2. Конструкция, размеры и условные обозначения отливок должны соответствовать чертежам отливок, разработанным в установленном порядке с учетом требований КД на деталь и согласованным с потребителем (заказчиком).

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### 3.1. Требования к размерам

3.1.1. Припуски на механическую обработку, предельные отклонения размеров и массы отливок должны соответствовать ГОСТ 24642.

3.1.1.1. По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускается применение других значений припусков на механическую обработку, предельных отклонений размеров и массы отливок.

#### 3.2. Требования к составу, свойствам

3.2.1. Химический состав сталей должен соответствовать стандартам, указанным в **Таблице 2**.

3.2.2. Допускаемые отклонения элементов от норм химического состава, приведенных в стандартах, не должны превышать значений, указанных в стандартах.

3.2.2.1. По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускаются другие отклонения элементов от норм химического состава.

3.2.3. Отливки должны быть подвергнуты термической обработке для снятия внутренних напряжений и получения необходимого уровня механических свойств.

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

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
						4
Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата		

Рекомендуемые режимы технической обработки стали приведены в **Таблице 3.**

**Таблица 3** – Рекомендуемые режимы термообработки.

Марка стали	Режим термической обработки	Температура, °С	Охлаждение
20	Нормализация	880 – 900	На воздухе
09Г2С	Нормализация	880 – 900	На воздухе
10Г2	Нормализация	880 – 900	На воздухе
33ХС	Отжиг	860 – 870	С печью
40Х	Отжиг	860 – 870	С печью
15Х5М	Отжиг	860 – 870	С печью
	Нормализация Отпуск	970 – 980 680 - 720	На воздухе На воздухе
08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	Закалка	1000 – 1070	На воздухе

3.2.4. Механические свойства сталей должны быть не менее, указанных в **Таблице 4.**

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

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата		5

**Таблица 4 – Механические свойства сталей.**

Марка стали	Режим термо-обработки	Временное сопротивление разрыву $\sigma_B$ , МПа	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , МПа	Относительное удлинение $\delta$ , %	Относительное сужение $\psi$ , %	Ударная вязкость КСУ, Дж/см <sup>2</sup>	Твердость НВ
20	Нормализация	420	245	23	50	—	≤ 167
09Г2С	Нормализация	430	265	21	—	—	≤ 179
10Г2	Нормализация	421	245	21	—	—	≤ 167
33ХС	Отжиг	Не определяются					≤ 241
40Х	Отжиг	Не определяются					≤ 217
15Х5М	Отжиг	400	215	22	50	—	≤ 217
	Нормализация и отпуск	590	410	13	35	—	≤ 240
08Х18Н10Т	Закалка	490	196	38	55	—	≤ 179
12Х18Н10Т	Закалка	510	196	38	55	—	≤ 179
10Х17Н13М2Т	Закалка	510	196	38	52	—	≤ 200
10Х17Н13М3Т	Закалка	510	196	38	52	—	≤ 200

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв. №	
Подпись и дата	
Инв. №	

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата		6

3.2.4.1. Ударную вязкость сталей, не указанную в **Таблице 4**, определяют по требованию потребителя (заказчика) по нормам, указанным в КД или НТД на деталь.

3.2.4.2. При контроле относительного сужения относительное удлинение допускается не определять.

3.2.4.3. Твердость, указанную в **Таблице 4**, определяют по требованию потребителя (заказчика).

### 3.3. Требования к состоянию поверхности

3.3.1. Отливки должны быть очищены от окалины и пригара. Допускается по согласованию изготовителя с потребителем (заказчиком) наличие пригара на отдельных местах отливок.

3.3.2. На подлежащих механической обработке поверхностях отливок не допускаются дефекты поверхности в виде раковин, утяжин, плен и т.д., превышающие по глубине после зачистки или разделки припуск на механическую обработку.

3.3.3. На необрабатываемых поверхностях отливок допускаются без исправления отдельные раковины и другие дефекты, кроме трещин, не влияющие на прочность и работоспособность детали, размеры и расположение которых указаны в чертежах отливок, согласованных с потребителем (заказчиком).

3.3.4. Недопустимые дефекты после зачистки или разделки до «здорового» металла допускается исправлять заваркой по технологии изготовителя.

3.3.4.1. Не допускаются к исправлению заваркой дефекты:

- глубиной, после зачистки или разделки, более 1/3 толщины стенки отливки в месте расположения дефекта и более 30 мм;
- расположенные на кромках отливок, остаточная толщина стенки от кромки отливки до начала разделки дефекта должна быть не менее 10 мм;
- расположенные на уплотнительных поверхностях деталей, в зоне выполнения кромок под сварку на деталях.

3.3.5. Исправление дефектов отливок должно производиться до термической обработки.

При исправлении заваркой дефектов, обнаруженных после термической обработки, должна быть проведена повторная термическая обработка.

### 3.4. Требования к плотности

3.4.1. Детали, изготавливаемые из отливок 3-й группы и работающие под давлением согласно технических требований КД и (или) НТД, должны выдерживать пробное гидравлическое давление (Р пр) по ГОСТ 356 или согласно технических требований КД и (или) НТД на детали.

Подпись и дата						Лист
Инв. № дубл.						
Взам инв. №						ТУ1025501380266-002-27.52-06
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата		

3.4.2. Контроль плотности отливок производить неразрушающими методами, обеспечивающими соответствие деталей нормам испытательного гидравлического давления.

3.4.2.1. Виды внутренних дефектов в отливках и их допустимый объем, определяемый контролем неразрушаемыми методами, допускается устанавливать по согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) по результатам испытаний деталей пробным гидравлическим давлением.

### 3.5. Комплектность

3.5.1. К каждой партии отливок должен быть приложен сертификат по форме изготовителя, в котором должно быть указано:

- наименование изготовителя и его адрес;
- наименование (потребителя) и его адрес;
- наименование и обозначение отливок по КД;
- номер партии;
- количество отливок в партии;
- марка стали;
- результаты контроля химического состава;
- результаты испытаний механических свойств;
- подпись и штамп начальника отдела технического контроля.

### 3.6. Маркировка

3.6.1. Изготовитель должен маркировать на каждой отливке краской, ударным способом:

- товарный знак или сокращенное наименование производителя;
- обозначение отливок по чертежу;
- марку стали;
- номер партии;
- букву П для отливок деталей, подконтрольным органам надзора.

3.6.2. Место маркировки должно быть указано в чертежах отливок.

### 3.7. Упаковка

Способы упаковки должны обеспечивать безопасность и удобство при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании отливок.

## 4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Отливки принимают партиями. Партия должна состоять из отливок одного наименования, одного типоразмера, одной марки стали, одной или нескольких плавок сменной выплавки, прошедших техническую обработку в одной или нескольких садках по одинаковому режиму с обязательной регистрацией режима автоматическими приборами.

Подпись и дата							
Инв. № дубл.							
Взам инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
						ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
							8
	Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата		



4.2. Для проверки соответствия отливок требованиям настоящих технических условий изготовитель должен осуществлять типовые, приемосдаточные и периодические испытания.

4.3. Типовые испытания проводят при постановке отливок на производство и внесении изменений в технологический процесс изготовления отливок, влияющих на качество изготавливаемых отливок.

4.3.1. При типовых испытаниях каждую отливку опытной или установочной партии проверяют на соответствие всем требованиям настоящих технических условий и требованиям конструкторской документации на изготавливаемые из отливок детали.

4.3.1.1. По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускается проведение проверки на соответствие требованиям конструкторской документации, на изготавливаемые из отливок опытной или установочной партии детали, у потребителя (заказчика) с выдачей заключения о результатах проверки изготовителю.

4.3.1.2. При проведении типовых испытаний могут назначаться дополнительные виды испытаний и контроля отливок в зависимости от группы отливок и технических требований КД и НТД на детали:

- контроль макро- и микроструктуры в различных частях отливки;
- контроль механических свойств на образцах, вырезанных из различных частей отливки,
- контроль коррозионной стойкости и стойкости к межкристаллитной коррозии и другие.

Объем дополнительных видов испытаний и контроля отливок, схемы порезки отливок для проведения дополнительного контроля определяет Главный металлург изготовителя согласно утвержденной технологической документации.

4.4. Приемосдаточные испытания проводят для каждой партии отливок на соответствие требованиям настоящих технических условий.

4.4.1. На соответствие геометрических параметров по 3.1.1; 3.1.1.1 проверяют все отливки партии.

4.4.2. Химический состав стали по 3.2.1. проверяют на всех отливках партии. Контроль производится на специально прилитых к отливкам образцах.

4.4.3. Механические свойства по 3.2.4. проверяют испытаниями:

- на растяжение – трех образцов;
- на ударный изгиб – трех образцов.

Подпись и дата							
Инв. № дубл.	—						
Взам инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
						ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
							9
		Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата	

4.4.3.1. Механические свойства проверяют на образцах, вырезанных из специально отлитой заготовки или из отливки, и прошедших термическую обработку в одной садке с отливками.

4.4.3.2. Значения механических свойств определяют как среднее арифметическое из результатов испытаний трех образцов. Допускается снижение ударной вязкости для отдельного образца относительно значений, указанных в таблице, не более, чем на 10 Дж/см<sup>2</sup>.

4.4.3.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний по одному из показателей механических свойств:

- проводят по нему повторные испытания на удвоенном количестве образцов, отобранных от той же партии отливок;
- или проводят повторную термическую обработку отливок и образцов и последующие испытания всех механических свойств.

Общее количество термических обработок не более трех. Третья термическая обработка допускается с разрешения Главного металлурга.

Результаты повторных испытаний и испытаний после повторной термической обработки являются окончательными и распространяются на всю партию.

4.4.4. Состояние поверхности отливок по 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 3.3.4; 3.3.4.1; 3.3.5 проверяют на всех отливках партии.

4.4.5. Контроль плотности отливок по 3.4.2. проводят на всех отливках партии.

4.4.5.1. Допускается устанавливать другой объем контроля плотности отливок по согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком).

4.4.6. Проверку маркировки по 3.6.1; 3.6.2 проводят на всех отливках партии.

4.4.7. Периодические испытания проводят в объеме типовых испытаний на одной отливке от партии, если нет других указаний в КД и НТД на детали.

4.4.7.1. Периодические испытания проводятся с целью подтверждения стабильности качества и технологии изготовления отливок.

4.4.7.2. Очередность проведения периодических испытаний определяется согласно графика проведения периодических испытаний, утвержденного Главным металлургом изготовителя, если нет других указаний в КД и НТД на детали.

4.4.7.3. Результаты проведения периодических испытаний не являются основанием для забракования остальных отливок партии.

Подпись и дата									
Инв. № дубл.									
Взам инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл.									
									Лист
									10
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ТУ1025501380266-002-27.52-06				

Решение о допуске отливок в производство, необходимости проведения дополнительного контроля и видах (методах) дополнительного контроля качества отливок принимает Главный металлург изготовителя.

## 5. Методы контроля

5.1. Контроль геометрических размеров и расположения поверхностей на соответствие 3.1.1; 3.1.1.1 проводят измерениями контрольно-измерительными инструментами, погрешность которых выбирают в зависимости от допуска согласно ГОСТ 8.051.

5.2. Химический состав на соответствие 3.2.1; 3.2.2; 3.2.2.1 определяют по ГОСТ 22536.0 – 22536.12 или другим аттестованным методикам, обеспечивающим необходимую точность измерения.

5.3. Механические свойства на соответствие 3.2.4; 3.2.4.1; 3.2.4.2; 3.2.4.3 проверяют испытаниями:

- на растяжение – по ГОСТ 1497;
- на ударный изгиб – по ГОСТ 9454;
- на твердость – по ГОСТ 9012.

5.3.1. Допускается снижение значений ударной вязкости на одном образце на  $9,8 \text{ Дж/см}^2$  от установленной нормы, при условии, что среднеарифметическое значение результатов испытаний образцов будет не ниже установленной нормы.

5.4. Осмотр состояния поверхности отливок на соответствие 3.3.1 ... 3.3.4.1 производится визуально при нормальном освещении без применения увеличительных приборов.

5.5. Методы контроля и испытаний по 3.4.2; 3.4.2.1 устанавливают по согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком).

5.6. Дополнительные методы контроля и испытаний качества отливок устанавливают по согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком).

5.7. При испытании должны быть обеспечены необходимые меры безопасности.

## 6. Транспортирование и хранение

6.1. Отливки разрешается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

6.2. Отливки должны храниться в условиях, исключающих их повреждение.

Подпись и дата									
Инв. № дубл.									
Взам инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл.									
									Лист
									11
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ТУ1025501380266-002-27.52-06				

## 7. Гарантии изготовителя

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие отливок требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящими техническими условиями.

Гарантийный срок устанавливается не более 18 месяцев со дня отгрузки отливок потребителю.

7.2. При обнаружении неисправимых дефектов изготовитель обязуется провести замену отливок.

Инв. № подл.		Подпись и дата		ТУ1025501380266-002-27.52-06			Лист
Взам инв.№		Инв. № дубл.					12
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата			

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ,  
НА КОТОРУЮ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Обозначение	Наименование
ГОСТ 8.051	ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500мм.
ГОСТ 356-80	Арматура и детали трубопроводов. Давления условные, пробные и рабочие. Ряды.
ГОСТ 977-88	Отливки стальные. Общие технические условия.
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытания на растяжение.
ГОСТ 4543-71	Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.
ГОСТ 5632	Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные.
ГОСТ 9012-59	Металлы. Метод изменения твердости по Бринеллю.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
ГОСТ 19281-89	Прокат из стали повышенной прочности.

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

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
						13
Изм	Лист	N документа	Подп.	Дата		

**продолжение**

ГОСТ 20072-74	Сталь теплоустойчивая. Технические условия.
ГОСТ 22536.0-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа.
ГОСТ 22536.1-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита.
ГОСТ 22536.2-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы.
ГОСТ 22536.3-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора.
ГОСТ 22536.4-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния.
ГОСТ 22536.5-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца.
ГОСТ 22536.7-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома.
ГОСТ 22536.8-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди.
ГОСТ 22536.9-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля.

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

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
						14
<b>Изм</b>	<b>Лист</b>	<b>№ документа</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>		

**продолжение**

ГОСТ 22536.10-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия.
ГОСТ 22536.11-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения титана.
ГОСТ 22536.12-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия ванадия.
ГОСТ 24642-85	Отливка из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв.№	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					ТУ1025501380266-002-27.52-06	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата		15

