

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СТАЛИ ДЛЯ ПРЕССФОРМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ
Режимы термической обработки

ОСТ 92-И172-76

Всего листов - 14

Издание официальное

отд. 850	Чсполи.	Провер.	Науч.отд.	Гл.чинж.
Рег.№	Елхимова	Саберкова	Чусупов	Родчин
302.138-98	Белг 23.04.98	Сабай Мария	Зайнетдинов	Ильясов

Запускается ОСТ 92-И172-76, переизданный по ИЭМТ, с учетом изм.2.

УДК

669.14.018.258:658.512.6:623

Группа Г21

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СТАЛИ ДЛЯ ПРЕССФОРМ
ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.

ОСТ 92-И172-76

Режимы термической обработки

Взамен

Письмо Министерства
от 28.01.77 ИП-48

срок введения

установлен с 1 июля 1977 г.

Настоящий стандарт распространяется на инструментальные стали для прессформ литья под давлением и учитывает особенности работы участков литья под давлением предприятий отрасли.

Стандарт устанавливает основные марки сталей для прессформ литья под давлением и режимы их термической обработки.

I. СТАЛИ ДЛЯ ПРЕССФОРМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

I.I. Марки стали для изготовления различных деталей прессформ литья под давлением, соприкасающихся с жидким металлом приведены в табл. I.

~~Химический состав рекомендуемых сталей приведен в справочном приложении I.~~

Переиздан с изменениями № I по Извещению

401.03-83

Проверен в 1983 г.

Таблица I

Рекомендуемые марки стали для прессформ

Назначение	Основная		Заменитель	
	Марки стали	НД	Марки стали	НД
Для литья цинковых сплавов	5ХНМ	ГОСТ 5950		
Для литья алюминиевых и магниевых сплавов	3Х2М2ФА	792-04.01.02	3Х3М3ФА	ГОСТ 5950
			4Х4МВФС	ГОСТ 5950
			4Х5МФС	ГОСТ 5950
			4Х5МФ1С	ГОСТ 5950
			4Х5В2ФС	ГОСТ 5950
Для литья медных сплавов	3Х2М2ФА	792-04.01.02		
	3Х3М3ФА	ГОСТ 5950		

I.2 Поступившие в производство заготовки для прессформ литья под давлением должны соответствовать техническим требованиям ГОСТ 5950.

I.3 Сортамент поставляемой стали устанавливается до ГОСТ II33, ^{и по согласованию между подрядчиком и} ГОСТ 2590, ГОСТ 2591, ОСТ 14-2-205, ОСТ 24.952.01. Заказчиком.

При необходимости изменения размеров допускается перековка заготовок на требуемый размер. Рекомендуемый температурный режим ковки приведен в справочном приложении 2.

2. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ ДЛЯ ПРЕССФОРМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

2.1 Термическая обработка деталей прессформ производится с целью выполнения требований технических условий чертежа по твердости и придания прессформам необходимого уровня физико-механических свойств, обеспечивающего высокие эксплуатационные свойства.

2.2. Термическая обработка деталей прессформ состоит из следующих этапов:

предварительная термическая обработка (отжиг, нормализация с высокотемпературным отпуском, высокотемпературный отпуск);
окончательная термическая обработка (закалка и отпуск).

Подпись и дата	Инв. №	Завод инв. №

2.5.2 Нормализации с высокотемпературным отпуском подвергаются заготовки с припуском на окончательную механическую обработку.

2.5.3 Нормализация с высокотемпературным отпуском производится по режимам, указанным в табл.2.

Таблица 2

Режимы термической обработки для проведения нормализации с высокотемпературным отпуском

Марка стали	Температура нормализации, °C	Температура отпуска, °C
5ХНМ	830-860	640-670
5ХГМ	820-850	640-670
3Х2М2ФА	1050-1070	690-720
3Х2В8Ф	1050-1070	690-720
3Х3М3Ф	1020-1040	690-720
4Х4МВФС	1050-1070	690-720
4Х5В2ФС	1020-1040	690-720
4Х5МФС	1000-1020	690-720
4Х5МФ1С	1020-1040	690-720

2.5.4 Нормализация заготовок производится по следующему режиму:
загрузка заготовок в печь при температуре не выше 600°C
выдержка при температуре 700-750°C до полного прогрева по всему
объему металла;

нагрев до температуры нормализации производится в соответствии
с табл.2;

выдержка при этой температуре (после прогрева всего объема ме-
тала) - 1,5 - 2 часа;

охлаждение на воздухе.

2.5.5 Высокотемпературный отпуск после нормализации производится
в соответствии с табл.2. Выдержка при этой температуре не менее

6 часов.

2.5.6 Твердость после улучшения должна быть не больше НВ 255 по Бринелю.

2.6 Высокотемпературный отпуск

2.6.1 Высокотемпературный отпуск назначается для деталей прессформ сложной формы, склонных к деформации, и с большим объемом механической обработки. Высокотемпературный отпуск производится для снятия напряжений и наклела после предварительной механической обработки.

Режимы высокотемпературного отпуска выбираются в соответствии с табл.2 с выдержкой в течение 4-6 часов. Охлаждение производится с печью или на воздухе.

2.7 Окончательная термическая обработка

2.7.1 Окончательная термическая обработка деталей прессформ производится, как правило, после полной механической обработки (кроме доводки) и состоит из закалки и отпуска. Режимы термической обработки приведены в табл.3.

2.7.2 Твердость после закалки приведена для сечений до 150 мм, в которых обеспечивается мартенситная структура.

2.7.3 Нагрев под закалку осуществляется в хорошо раскисленных соляных ваннах или в камерных электрических и газовых печах с применением защитной упаковки.

Перед нагревом под закалку производят предварительный подогрев при 600-700°C до полного прогрева по всему объему металла.

2.7.4 При нагреве под закалку в камерных электрических и газовых печах в качестве защитной упаковки рекомендуется применять:

- для сталей с температурой закалки до 900°C - измельченный и про-

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

2.3 Предварительная термическая обработка производится с целью снижения твердости, снятия наклепа, улучшения обрабатываемости резанием, подготовки структуры к последующей окончательной термической обработке.

2.4 Отжиг заготовок

2.4.1 Отжиг заготовок после ковки должен обеспечить получение более мелкой и однородной структуры, снижение твердости, улучшение обрабатываемости резанием.

2.4.2 Отжиг поковок производится по следующему режиму:
 загрузка в печь при температуре не выше 600°C ;
 выдержка при 600°C до выравнивания температуры по всему объему металла;
 нагрев с печью до температуры $870\text{--}930^{\circ}\text{C}$;
 выдержка при $870\text{--}930^{\circ}\text{C}$ до выравнивания температуры по всему объему металла;
 охлаждение с печью до температуры $720\text{--}760^{\circ}\text{C}$. При этом открывание дверцы печи для ускорения охлаждения не допускается;
 выдержка при температуре $720\text{--}760^{\circ}\text{C}$ в течение 4-6 часов;
 охлаждение до 300°C с печью при закрытой дверце печи;
 дальнейшее охлаждение на воздухе.

2.4.3 Твердость после отжига должна быть не больше НВ 255 по Бринелю.

2.5 Нормализация с высокотемпературным отпуском

2.5.1 Нормализация с высокотемпературным отпуском производится с целью подготовки стали на окончательную термическую обработку, уменьшения деформации при окончательной термической обработке, повышения чистоты поверхности при механической обработке.

Инв. № подм.	Полпись в дату
	19.04.1988
Инв. № раб.	Взам. инв. №
Инв. № дуб.	Подпись в дата

Таблица 3

Режимы термической обработки сталей
для прессформ

Марка стали	З а к а л к а			О т п у с к	
	Температура нагрева, °C	Охлаждающая среда	Твердость HRC ₃ (3)	Температура, °C	Твердость HRC ₃ (3)
5ХНМ	830-860	масло	53,5-61,0	480-500 500-540 540-560	45,5-49,5 46,5-41,5 42,5-37,5
5ХРМ	820-850	масло	53,5-60,0	490-520 520-560	47,5-49,5 42,5-39,5
3Х2М3ФА	1050-1070	масло	48,5-53,5	600-640 640-660	45,5-49,5 41,5-45,5
3Х2В8Ф	И130-И150	масло	50,5-53,5	640-660	43,5-47,5
3Х3М3Ф	И030-И050	воздух	48,5-53,5	590-610 610-630 630-650 650-670	49,5-52,0 49,5-46,5 45,5-43,5 43,5-39,5
4Х5В2ФС	И130-И150	масло	54,0-57,0	560-580	48,5-50,5
4Х5МФС	И000-И020	масло	55,0-59,0	560-580 590-610 610-630	51,5-49,5 49,5-45,5 45,5-41,5
4Х4МВФС	И050-И070	воздух до 900-950°C затем масло	56,0-61,0	I X/600-620 II X/560-580 I 610-630 II 580-600 I 630-650 II 600-620	53,5-51,5 51,5-49,5 47,5-43,5
4Х5МФ1С	И020-И040	воздух до 900-950°C затем масло	53,5-55,5	580-600 600-620 630-650	51,5-49,5 49,5-46,5 45,5-43,5

Примечания: 1. I X/ температура первого отпуска
II X/ температура второго отпуска

2. Указанные температуры отпуска являются ориентировочными и выбираются в зависимости от конкретных условий.

сущеный древесный уголь, а также отработанный, при температуре не ниже 930°C , карбюризатор или чугунную стружку, очищенную от масла; для сталей с температурой закалки выше 900°C - бумагу (2-3 слоя) и сухой древесный уголь, а также отработанный, при температуре на $30-50^{\circ}\text{C}$ выше закалочной, карбюризатор. Время нагрева до закалочных температур подбирается опытным путем в зависимости от мощности нагревательного оборудования и размера садки.

2.7.5 После закалки в масле прессформы необходимо промыть горячей водой.

2.7.6 Время выдержки при температуре закалки выбирается из расчета:

- 20-40 с. на 1 мм толщины детали при нагреве в соляной ванне;
- 50-70 с. на 1 мм толщины детали при нагреве в камерной печи (без учета времени прогрева упаковки).

Большие выдержки соответствуют стальм с повышенным содержанием молибдена, ванадия, вольфрама.

2.7.7 После закалки детали прессформ загружают в отпускную печь, нагретую до температуры $350-400^{\circ}\text{C}$. Выдержки на нагрев при этой температуре выбираются из расчета 1 мин на 1 мм сечения. Разрыв во времени между закалкой и отпуском не должен превышать 2 ч.

2.7.8 Допускаются другие режимы термообработки, обеспечивающие физико-механические характеристики указанных сталей.

2.7.9 Режимы химико-термической обработки прессформ литья под давлением приведены в справочном приложении 3.

Охлаждение инструмента после отпуска производится на воздухе.

Инв. № полн.	Подпись и дата
2	26.07.98
Инв. № дубл.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

**ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ КОВКИ ЗАГОТОВОК ДЛЯ
ПРЕССФОРМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

1. Ковка заготовок на заводах-потребителях назначается в случае необходимости изменения их размеров.

2. Нагрев заготовок под ковку производится по следующему режиму:
посадка в печь при температуре не выше 600°C ;
выдержка до полного выравнивания температуры по всему объему ме-
тала;
нагрев до температуры 1180°C .

Продолжительность нагрева принимается из расчета 18-20 минут на
каждые 10 мм сечения заготовки.

3. Температура начала ковки 1180°C , конца ковки - 900°C .

4. При проведении завершающих ковочных операций с небольшими об-
жатиями во избежание перегрева не рекомендуется повторно нагревать
поковки выше 1050°C .

5. Заготовки после окончания операции ковки следует передавать в
горячем состоянии на отжиг (через накопители с температурой 600°C)
или охлаждать в специальных колодцах и по мере накопления передавать
на отжиг.

Охлаждение поковок на полу цеха не допускается, т.к. это может
привести к образованию трещин.

Инв. №	Порядок в арте

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

**РЕЖИМЫ АЗОТИРОВАНИЯ ПРЕССФОРМ
ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

Азотирование применяется, как окончательная обработка прессформ сравнительно простой конфигурации и не требующих доводки (шлифования), так и перед закалкой.

Марка стали	Температура, °C	Время, ч	Среда	Диффузионный слой	
				глубина, мм	микротвердость, кгс/мм ²
5ХНМ перед закалкой	480-500	25-50	аммиак (a=25-40%)	0,20-0,40	890-570
	560-580	10	аммиак (a=35-40%)	0,15-0,20	-
5ХГИ перед закалкой	480-500	25-50	аммиак (a=25-40%)	0,20-0,40	890-570
	560-580	10	аммиак (a=35-40%)	0,15-0,20	0,15-0,20
3Х2М2ФА	530-550	12-20	аммиак (a=30+60%)	0,25-0,35	825-550
3Х2Р9Н	560-580	8-12	аммиак (a=45+65%)	0,18-0,25	1020-580
3Х3М3Ф	530-550	12-20	аммиак (a=30+60%)	0,25-0,35	825-550
4Х4МВФС	550-560	12-15	аммиак (a=45+60%)	0,20-0,25	860-740
4Х5В2ФС	530-550	12-20	аммиак (a=30+60%)	0,12-0,20	III5-650
4Х5МЕС	530-550	12-20	аммиак (a=30+60%)	0,15-0,20	760-550
4Х5МФС	530-550	12-20	аммиак (a=30+60%)	0,15-0,20	760-550

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ПРОВЕРЕН В 2004 г.

ПЕРИОДICНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 ЛЕТ

2. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НГД, на который дана ссылка	Адрес ссылки на НГД
ГОСТ 1133-71	Лист 3
ГОСТ 2590-88	Лист 3
ГОСТ 2591-88	Лист 3
ГОСТ 5950-2000	Лист 3, 9
ГОСТ 19943-74	Лист 9
ТУ 92-04.01.102-87	Лист 9

(3) Зам. 401.28-2004

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Стали для прессформ литья под давлением	2
2.	Термическая обработка сталей для прессформ литья под давлением	3
Приложение 1. Химический состав сталей для справочного прессформ литья под давлением		6
Приложение 2. Температурный режим ковки заго- товок для прессформ литья под давлением		10
Приложение 3. Режимы азотирования прессформ справочное литья под давлением		11
Приложение 4. Перечень ссылочных документов		12
Справочное		

№ зона	Поместье в дата	Взам. инв. №	Инв. № ауди.	Поместье в дата
264	198			

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 92-1172-76 лист 14

Ини. № подп. Подпись и дата ИЗДАМ. № подп. ИНД. № подп. Подпись и дата