ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54909— 2012 (ИСО 683-15:1992)

МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ ИЗ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ И СПЛАВОВ ДЛЯ КЛАПАНОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Технические условия

ISO 683-15:1992
Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels — Part 15: Valve steels for internal combustion engines
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина (ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П Бардина») на основе русской версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 июня 2012 г. № 101-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 683-15:1992 «Термоупрочняемые стали, легированные стали и автоматные стали. Часть 15. Клапанные стали для двигателей внутреннего сгорания» (ISO 683-15:1992 «Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels — Part 15: Valve steels for internal combustion engines») путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту, а также путем изменения его структуры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ Р 1.5—2004 (подразделы 4.2 и 4.3).

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДЕ.

При этом дополнительные фразы, слова, ссылочные данные, показатели, их значения, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации, выделены курсивом. Раздел 10 и приложение А полностью идентичны, а приложения ДА, ДБ, ДВ, ДГ, ДД, ДЕ дополняют его с учетом потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (подраздел 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Обозначения . . . 2
5 Классификация стали . . . 3
6 Оформление заказа . . . 3
7 Технические требования . . . 3
7.1 Метод выплавки . . . 3
7.2 Режим термической обработки и вид окончательной обработки поверхности при поставке металлопродукции . . . 3
7.3 Химический состав . . . 4
7.4 Механические свойства . . . 4
7.5 Внутренняя структура и качество поверхности . . . 4
7.6 Размеры и предельные отклонения по размерам . . . 8
7.7 Дополнительные требования к металлопродукции . . . 8
8 Проведение испытаний . . . 8
8.1 Соответствие между испытаниями и документами контроля . . . 8
8.2 Число испытаний . . . 8
8.3 Подготовка проб и образцов для испытаний . . . 9
8.4 Методы испытаний . . . 9
8.5 Повторные испытания . . . 9
8.6 Документы контроля . . . 9
9 Маркировка *и упаковка* . . . 10
10 Рекламации . . . 10
11 Требования безопасности к металлопродукции по радионуклидам . . . 10
Приложение А (справочное) Техническая информация о клапанных сталях . . . 11
Приложение ДА (справочное) Марки-аналоги клапанной стали (сплавов) по ГОСТ Р 54909—2012, ГОСТ Р 5632—72 и ЕН 10090:1998 . . . 17
Приложение ДБ (рекомендуемое) Требования к качеству поверхности металлопродукции из клапанной стали . . . 18
Приложение ДВ (рекомендуемое) Требования к сортаменту металлопродукции из клапанной стали . . . 18
Приложение ДГ (справочное) Данные о клапанной стали по ЕН 10090 . . . 19
Приложение ДД (обязательное) Дополнительные требования к металлопродукции из клапанной стали, устанавливаемые в межгосударственных стандартах . . . 20
Приложение ДЕ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта . . . 23
Библиография . . . 25

Введение

В настоящий стандарт включены дополнительные по отношению к международному стандарту ИСО 683-15 требования, отражающие потребности национальной экономики Российской Федерации:

- приведен химический состав отечественной клапанной стали;
- приведены механические свойства металлопродукции из отечественной клапанной стали.

В разделе 4 «Обозначения» приведены тождественные обозначения величин механических свойств по ИСО 683-15 и национальным стандартам Российской Федерации;

- приведена схема условных обозначений металлопродукции;
- приведены данные о клапанной стали по ЕН 10090.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ ИЗ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ И СПЛАВОВ ДЛЯ КЛАПАНОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Технические условия

Metal products from alloyed steel and alloys for valves of internal combustion engines. Specifications

Дата введения — 2012—10—01

1 Область применения

1.1 *Настоящий стандарт* распространяется *на металлопродукцию из легированной* деформируемой стали *и сплавов,* предназначенную для изготовления клапанов двигателей внутреннего сгорания *[далее — клапанные стали (сплавы)]:*

- прутки;
- проволоку;
- катанку;
- поковки.

1.2 *Настоящий стандарт* не распространяется на износостойкие и коррозионно-стойкие стали, которые применяют для защиты поверхностей седла клапана.

1.3 В дополнение к требованиям настоящего стандарта применяют общие технические условия поставки по стандарту [1].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53845—2010 (ИСО 377:1997) Прокат стальной. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 2590—2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 5582—75 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5632—72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5949—75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 7350—77 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 7565—81 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Методы отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 7566—94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 10243—75 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры

ГОСТ 12344—2003 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода

Издание официальное

ГОСТ 12345—2001 (ИСО 671—82, ИСО 4935—89) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы

ГОСТ 12346—78 (ИСО 439—82, ИСО 4829-1—86) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния

ГОСТ 12347—77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора

ГОСТ 12348—78 (ИСО 629—82) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца

ГОСТ 12350—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома

ГОСТ 12352—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля

ГОСТ 12354—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена

ГОСТ 12355—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди

ГОСТ 12356—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана

ГОСТ 12357—84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия

ГОСТ 12361—2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 12363—79 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения селена

ГОСТ 12364—84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения церия

ГОСТ 14955—77 Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические условия

ГОСТ 17745—90 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 18143—72 Проволока из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали. Технические условия

ГОСТ 18895—97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 25054—81 Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия

ГОСТ 28033—89 Сталь. Метод рентгенофлюоресцентного анализа

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **клапанные стали (сплавы):** *Легированные* стали и сплавы, обладающие в различной степени стойкостью к нагреву, циклическому изменению температуры, коррозии, окислению, усталостным нагрузкам, ударным нагрузкам, трению и абразивному износу.

Клапанные стали применяют для изготовления впускных и выпускных клапанов двигателей внутреннего сгорания с возвратно-поступательным движением.

3.2 **плавочный анализ:** Анализ химического состава жидкой стали.

4 Обозначения

4.1 Обозначения химических элементов:

C — углерод, Si — кремний, Mn — марганец, P — фосфор, S — сера, N — азот, Cr — хром, Ni — никель, Ti — титан, Al — алюминий, Nb — ниобий, Ce — церий, Cu — медь, Zr — цирконий, Ta — тантал, Mo — молибден, W — вольфрам, V — ванадий.

4.2 Обозначения характеристик механических свойств:

$R_{p0,2}(\sigma_{0,2})$ *— условный предел текучести при значении остаточной деформации 0,2 %, Н/мм²;*

$R_m(\sigma_в)$ *— временное сопротивление, Н/мм²;*

$A_5(\delta_5)$ — относительное удлинение, %. Значение относится к образцам для испытаний с расчетной длиной $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$;

$R_{p1,0;\,T;\,t}$ — предел ползучести, соответствующий 1 % общей деформации, Н/мм^2, при температуре T за время t.

Примечание — В скобках приведены соответствующие обозначения, принятые в Российской Федерации.

5 Классификация стали

5.1 Клапанные стали (сплавы) по *настоящему стандарту* классифицируются в зависимости от их химического состава (таблица 1).

5.2 Клапанные стали в зависимости от структуры подразделяют на:

- мартенситные стали, применяемые в основном для впускных клапанов и стержней выпускных клапанов;
- аустенитные стали, применяемые в основном для выпускных клапанов.

6 Оформление заказа

Заказчик должен указать в заказе следующее:

- объем поставки;
- вид продукции (например, пруток);
- обозначение соответствующего стандарта на размеры/*сортамент* и, если не указано в стандарте, вид окончательной обработки поверхности (7.2.1, примечание 3) и предельные отклонения по размерам (7.6);
- термин: «клапанная сталь (сплав)»;
- *обозначение настоящего стандарта;*
- марку стали (сплава);
- режим термической обработки при поставке (7.2);
- другие необходимые сведения, включая способ изготовления клапанов (горячее прессование или высадка с контактным электронагревом);
- документ, подтверждающий качество продукции [2].

7 Технические требования

7.1 Метод выплавки

Если в заказе не оговорено иное, то выбор метода выплавки и способа изготовления металлопродукции предоставляется изготовителю.

Сплавы NiCr 15 Fe 7 TiAl, NiFe 25 Cr 20 NbTi и NiCr 20 TiAl изготовляют методами переплавов. *Если в заказе не оговорено иное, то выбор метода переплава предоставляется изготовителю.*

7.2 Режим термической обработки и вид окончательной обработки поверхности при поставке металлопродукции

7.2.1 Режим термической обработки и вид окончательной обработки поверхности при поставке металлопродукции должны быть согласованы при заказе.

Примечания

1 Металлопродукцию, предназначенную для последующей обработки давлением, обычно заказывают термически обработанной по одному из режимов, указанных в таблице 3.

2 В зависимости от химического состава готовые изделия используются в закаленном и отпущенном или дисперсионно упрочненном состоянии (таблицы А.1 и А.5, приложение А).

3 Клапанные материалы обычно поставляют в виде прутков с одним из следующих видов окончательной обработки поверхности:

- *обточка* (обдирка) и полировка;
- *обточка* (обдирка) и шлифовка;

- шлифовка;
- шлифовка и полировка;
- *обточка* (обдирка) и шлифовка, затем полировка;
- после прокатки.

7.3 Химический состав

7.3.1 Химический состав стали (сплавов) по плавочному анализу должен соответствовать нормам, приведенным в таблице 1 *и таблице ДД.1 (приложение ДД)*.

7.3.2 Предельные отклонения по массовой доле химических элементов в готовой продукции от норм, указанных в таблицах 1 и ДД.1, приведены в таблице 2.

7.3.3 По согласованию изготовителя с заказчиком могут допускаться небольшие отклонения от установленных норм при условии обеспечения механических и эксплуатационных свойств металлопродукции из клапанной стали.

7.3.4 Сравнение марок клапанной стали, указанных в таблице 1, с марками клапанной стали по стандартам [14] и ГОСТ 5632 приведено в приложении ДА.

7.4 Механические свойства

Механические свойства и твердость металлопродукции при температуре (20^{+15}_{-10}) °С приведены в таблице 3 *и в таблицах ДД.2 и ДД.3 (приложение ДД)* после смягчающего отжига, закалки и отпуска для мартенситных сталей и регулируемого охлаждения и/или закалки для аустенитных сталей, а также в таблицах А.1—А.4 для готовых изделий.

7.5 Внутренняя структура и качество поверхности

7.5.1 Контроль на загрязненность клапанной стали (сплава) неметаллическими включениями должен быть согласован при заказе.

Нормы и методику оценки неметаллических включений устанавливают по согласованию изготовителя с заказчиком.

7.5.1.1 Необходимо учитывать, что загрязненность неметаллическими включениями клапанной стали (сплава) открытой выплавки будет высокой из-за высокого содержания легирующих элементов и неметаллические включения могут быть распределены неравномерно.

7.5.2 Величина аустенитного зерна для сплава марки NiCr 20 TiAl должна быть не крупнее номера 4 по стандарту [3]. Допустимо наличие отдельных более крупных зерен.

Т а б л и ц а 1 — Химический состав клапанной стали (сплава)

Марка стали (сплава)	Массовая доля химических элементов, %								
	углерода	кремния	марганца	фосфора	серы	хрома	молибдена	никеля	других
				не более					
Мартенситные стали									
X 50 CrSi 8 2	0,45—0,55	1,00—2,00	Не более 0,60	0,030	0,030	7,50—9,50	—	Не более 0,60	—
X 45 CrSi 9 3	0,40—0,50	2,70—3,30	Не более 0,80	0,040	0,030	8,00—10,00	—	Не более 0,60	—
X 85 CrMoV 18 2	0,80—0,90	Не более 1,00	Не более 1,50	0,040	0,030	16,50—18,50	2,00—2,50	—	Ванадий: 0,30—0,60
Аустенитные стали									
X 55 CrMnNiN 20 8	0,50—0,60	Не более 0,25	7,00—10,00	0,050	0,030	19,50—21,50	—	1,50—1,75	Азот: 0,20—0,40
X 53 CrMnNiN 21 9	0,48—0,58	Не более 0,25	8,00—10,00	0,050	0,030	20,00—22,00	—	3,25—4,50	Азот: 0,35—0,50
X 53 CrMnNiNbN 21 9	0,48—0,58	Не более 0,45	8,00—10,00	0,050	0,030	20,00—22,00	—	3,25—4,50	Азот: 0,38—0,50; углерод + азот: не более 0,90; ниобий + тантал: 2,00—3,00
X 50 CrMnNiNbN 21 9	0,45—0,55	Не более 0,45	8,00—10,00	0,050	0,030	20,00—22,00	—	3,50—5,50	Вольфрам: 0,80—1,50; ниобий + тантал: 1,80—2,50; азот: 0,40—0,60
X 33 CrNiMnN 23 8	0,28—0,38	0,50—1,00	1,50—3,50	0,050	0,030	22,00—24,00	Не более 0,50	7,00—9,00	Вольфрам: не более 0,50; азот: 0,25—0,35
Сплавы на основе никеля									
NiCr 15 Fe 7 TiAl	0,03—0,10	Не более 0,50	Не более 0,50	0,015	0,015	14,00—17,00	Не более 0,50	Основа	Алюминий: 1,10—1,35; железо: 5,00—9,00; ниобий + тантал: 0,70—1,20; титан: 2,00—2,60
NiFe 25 Cr 20 NbTi	Не более 0,10	Не более 1,00	Не более 1,00	0,030	0,015	18,00—21,00	—	Основа	Алюминий: 0,30—1,00; железо: 23,00—28,00; ниобий + тантал: 1,00—2,00; титан: 1,00—2,00; бор: не более 0,008
NiCr 20 TiAl	0,04—0,10	Не более 1,00	Не более 1,00	0,020	0,015	18,00—21,00	—	Не менее 65	Железо: не более 3,00; медь: не более 0,20; кобальт: не более 2,00; бор: не более 0,008; алюминий: 1,00—0,80; титан: 1,80—2,70

П р и м е ч а н и е — Знак «—» означает, что массовая доля элемента не нормируется и не контролируется.

Таблица 2 — Предельные отклонения массовой доли химических элементов в готовой металлопродукции

В процентах

Обозначение элемента	Массовая доля элементов по плавочному анализу, %	Предельное отклонение от плавочного анализа в готовой продукции, %
C	До 0,20 включ.	± 0,01
	Св. 0,20 до 0,60 включ.	± 0,02
	Св. 0,60 до 0,90 включ.	± 0,03
Si	До 1,00 включ.	± 0,05
	Св. 1,00 до 3,30 включ.	± 0,10
Mn	До 1,00 включ.	± 0,03
	Св. 1,00 до 2,00 включ.	± 0,04
	Св. 2,00 до 10,00 включ.	± 0,06
P	До 0,040 включ.	± 0,005
	Св. 0,040 до 0,050 включ.	± 0,010
S	До 0,030 включ.	± 0,005
N	До 0,60 включ.	± 0,02
Cr	Св. 7,50 до 10,00 включ.	± 0,10
	Св. 10,00 до 15,00 включ.	± 0,15
	Св. 15,00 до 20,00 включ.	± 0,20
	Св. 20,00 до 24,00 включ.	± 0,25
Mo	До 1,75 включ.	± 0,05
	Св. 1,75 до 2,50 включ.	*± 0,10*
Ni	До 5,00 включ.	± 0,07
	Св. 5,00 *до 10,00 включ.*	± 0,10
	Св. 10,00 до 20,00 включ.	± 0,15
Nb + Ta	Св. 1,80 до 3,00 включ.	± 0,05
V	Св. 0,30 до 0,60 включ.	± 0,03
W	До 1,50 включ. Св. 1,50 до 5,00 включ.	± 0,05

Примечания

1 *По согласованию изготовителя с заказчиком* предельные отклонения по химическому составу в готовой металлопродукции из сплавов NiCr 20 TiAl, NiFe 25 Cr 20 NbTi и NiCr 15 Fe 7 TiAl должны быть установлены при оформлении заказа.

2 Знак «±» означает, что предельное отклонение по одному из элементов в готовом прокате одной плавки стали может быть только ниже нижнего предела или только выше верхнего предела заданного интервала в ковшевой пробе, но не одновременно плюсовым и минусовым.

Таблица 3 — Механические свойства термически обработанной металлопродукции в состоянии поставки

Марка стали (сплава)	Термическая обработка в состоянии поставки	Твердость[1], HB	Временное сопротивление[1], $\sigma_в$, Н/мм^2
		Не более	
Мартенситные стали			
X 50 CrSi 8 2	Смягчающий отжиг	300	—
	Закалка и отпуск	См. таблицу А.1 (приложение А)	
X 45 CrSi 9 3	Смягчающий отжиг	300	—
	Закалка и отпуск	См. таблицу А.1 (приложение А)	
X 85 CrMoV 18 2	Смягчающий отжиг	300	—
Аустенитные стали			
X 55 CrMnNiN 20 8	Контролируемое охлаждение[2]	385[4]	1300[4]
	Закалка с температуры 1000 °С—1100 °С[3]	385	1300
X 53 CrMnNiN 21 9	Контролируемое охлаждение[2]	385[4]	1300[4]
	Закалка с температуры от 1000°С—1100 °С[3]	385	1300
X 50 CrMnNiNbN 21 9	Контролируемое охлаждение[2]	385[4]	1300[4]
	Закалка с температуры 1000 °С—1100 °С[3]	385	1300
X 53 CrMnNiNbN 21 9	Контролируемое охлаждение[2]	385[4]	1300[4]
	Закалка с температуры 1000 °С—1100 °С[3]	385	1300
X 33 CrNiMnN 23 8	Контролируемое охлаждение[2]	360[4]	1250[4]
	Закалка с температуры 1000 °С—1100 °С[3]	360	1200
Сплавы на основе никеля			
NiCr 15 Fe 7 TiAl	Закалка с температуры 930 °С—1030 °С	325	1100
NiFe 25 Cr 20 NbTi	Закалка с температуры 930 °С—1030 °С	295	1000
NiCr 20 TiAl	Закалка с температуры 930 °С—1030 °С	325	1100

[1] В спорных случаях для металлопродукции из стали аустенитного класса значение временного сопротивления является определяющим.

[2] Данный режим термической обработки применяют для металлопродукции, предназначенной для изготовления клапанов методом горячего прессования.

[3] Данный режим термической обработки применяют для металлопродукции, предназначенной для изготовления клапанов методом высадки с контактным электронагревом.

[4] *Нормы факультативны до набора статистических данных. Результат заносят в документ о качестве.*

Примечание — Знак «—» означает, что временное сопротивление не контролируют и не нормируют.

7.5.3 Структура металлопродукции

7.5.3.1 Макроструктура металлопродукции из клапанной стали (сплава) не должна иметь внутренних трещин, осевой неоднородности или других несплошностей, видимых без применения увеличительных приборов на поперечных шлифованных темплетах методом травления. *Контроль макроструктуры — по ГОСТ 10243. Допускается применять ультразвуковой контроль (УЗК) по методике изготовителя.*

7.5.3.2 Нормы и методика контроля макроструктуры устанавливаются по согласованию изготовителя с заказчиком.

7.5.4 Для прутков, подвергнутых *обточке* (обдирке) или шлифовке (7.2.3), глубина поверхностных дефектов не должна превышать предельного отклонения для квалитета h11 по стандарту [4].

7.5.5 Для горячекатаных круглых прутков и катанки требования к качеству поверхности — по стандарту [5].

7.5.6 В остальных случаях требования к качеству поверхности устанавливают при заказе *с учетом приложения ДБ.*

7.6 Размеры и предельные отклонения по размерам

7.6.1 Размеры металлопродукции и предельные отклонения по ним должны быть согласованы при заказе.

7.6.1.1 Размеры и предельные отклонения по ним должны соответствовать:

- для горячекатаных прутков — по стандартам [6] и [7];
- для катанки — по стандарту [8].

7.6.1.2 Если ни один из стандартов, приведенных в 7.6.1.1, не может быть применен, то размеры и предельные отклонения по ним должны быть согласованы при заказе по стандартам с учетом приложения ДВ.

7.7 Дополнительные требования к металлопродукции

По согласованию изготовителя с заказчиком металлопродукцию изготовляют с дополнительными требованиями, которые указывают в заказе:

- для стали марки X 55 CrMnNiN 20 8 — с массовой долей кремния не более 0,45 %;

- для стали марки X 53 CrMnNiN 21 9 — с массовой долей кремния не более 0,45 %, с массовой долей азота 0,30 %—0,50 %;

- для стали марок X 53 CrMnNiNbN 21 9 и X 50 CrMnNiNbN 21 9 — с массовой долей азота 0,30 %—0,50 %.

8 Проведение испытаний

8.1 Соответствие между испытаниями и документами контроля

8.1.1 Для каждой поставки металлопродукции перечень документов контроля, указанный в 8.6, может быть установлен при заказе.

8.1.2 Если в заказе согласовано предоставление заводского сертификата качества, то он должен включать результаты плавочного анализа по всем химическим элементам для всех типов стали и сплавов.

8.1.3 Если в заказе согласовано предоставление сертификата приемо-сдаточных испытаний, то должны быть проведены испытания по 8.2—8.5 и указаны их результаты.

8.2 Число испытаний

8.2.1 Механические испытания

8.2.1.1 Испытуемую единицу отбирают от продукции, состоящей из стали (сплава) одной плавки, одного вида изготовления, одной формы поперечного сечения и номинального размера, одного режима термической обработки.

Примечания

1 К вакуумно-дуговой плавке и вакуумно-индукционной плавке с последующим вакуумно-дуговым переплавом относятся слитки, выплавленные в кристаллизаторе одного сечения, при идентичном электрическом режиме из электродов одной и той же плавки.

2 К электрошлаковой плавке и вакуумно-индукционной плавке с последующим электрошлаковым переплавом относятся слитки, выплавленные из одной исходной плавки, на установках одного типа, по одному режиму, в кристаллизаторах одного сечения, на флюсе одной партии.

8.2.1.2 Для контроля механических свойств и твердости в состоянии поставки (таблица 3 и *таблицы ДД.2 и ДД.3, приложение ДД*), если не оговорено иное, из испытуемых партий отбирают один образец на 10 т, как указано в 8.2.1.1. По возможности контроль твердости проводят стандартным способом, а не путем перевода значений временного сопротивления в значения твердости, полученные при испытаниях на растяжение.

8.2.2 Другие испытания

Проведение других испытаний в дополнение к испытаниям, указанным в 8.2.1, и оформление сертификата приемо-сдаточных испытаний должны быть согласованы при заказе вместе с дополнениями, касающимися испытуемой единицы продукции и числа испытаний.

8.3 Подготовка проб и образцов для испытаний

8.3.1 Отбор и подготовка проб и образцов для определения химического состава стали (сплава) — в соответствии со стандартом [9].

При использовании спектрографического метода определение химического состава стали (сплава) проводят на поверхности изделия. При необходимости определение химического состава проводят в равномерно распределенных местах на поперечном сечении продукции. За результат принимают среднеарифметическое значение.

Определение массовой доли остаточных элементов допускается не проводить, если иное не указано в заказе.

8.3.2 Испытания на растяжение и твердость

8.3.2.1 Образцы для испытания на растяжение должны быть вырезаны вдоль продольной оси заготовки, как указано на рисунке 1. *Общие условия отбора и подготовки проб и образцов — в соответствии с ГОСТ Р 53845.*

8.3.2.2 Испытание на твердость должно быть проведено на поперечном сечении образцов по отношению к направлению оси образцов, предназначенных для испытания на растяжение.

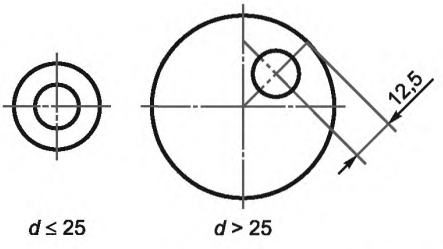

Рисунок 1 — Место вырезки образцов для сортового проката

8.3.3 Определение величины зерна

Отбор проб и подготовка образцов для определения величины аустенитного зерна — в соответствии со стандартом [3].

8.4 Методы испытаний

8.4.1 Химический состав стали (сплава) должен быть определен в соответствии с одним из стандартов, приведенных в стандарте [10] или вышедших после него *или по национальным стандартам, обеспечивающим требуемую точность определения.*

8.4.2 Испытания на растяжение при температуре (20^{+15}_{-10}) °С должны проводиться в соответствии со стандартом [11].

8.4.3 Определение твердости по Бринеллю — в соответствии со стандартом [12], по Роквеллу — в соответствии со стандартом [13].

8.4.4 Определение величины аустенитного зерна — в соответствии со стандартом [3]. Если не оговорено иное, то выбор метода из перечисленных в стандарте [3] предоставляется изготовителю.

8.4.5 Качество поверхности проверяют без применения увеличительных приборов.

При разногласиях глубина поверхностных дефектов должна определяться по стандарту [5] металлографическим методом на поперечных шлифах. *При невозможности определения дефекты должны быть удалены запиловкой для их определения соответствующим способом.*

8.5 Повторные испытания

Повторные испытания — в соответствии с *ГОСТ 7566* или стандартом [1].

8.6 Документы контроля

В соответствии со стандартом [2] документами контроля являются сертификаты приемо-сдаточных испытаний по формам 3.1 или 3.2.

8.7 Марка клапанной стали по стандарту [14], не вошедшая в настоящий стандарт, приведена в приложении ДГ.

8.8 Дополнительные требования по химическому составу отечественных марок клапанной стали для двигателей внутреннего сгорания, механическим свойствам металлопродукции из нее, а также схема условного обозначения и пример условного обозначения металлопродукции приведены в приложении ДД.

9 Маркировка *и упаковка*

9.1 Маркировка должна быть нанесена на ярлык, прочно прикрепленный к каждому мотку проволоки или связке прутков, и должна содержать:

- наименование или товарный знак изготовителя,
- марку стали *(сплава)*,
- номер плавки,
- номинальный размер.

Дополнительно может быть нанесена маркировка, на которой указаны вид окончательной обработки поверхности и/или масса мотка или связки.

9.2 Маркировка на ярлыке должна оставаться четкой даже после продолжительного пребывания мотка или связки на открытом воздухе.

9.3 Для прутков диаметром 30 мм и более или с равноценным размером площади поперечного сечения изготовитель должен обеспечить, чтобы один пруток из связки был замаркирован как ведущий. Его торец окрашивают в белый цвет и к нему прикрепляют ярлык изготовителя с маркой материала и номером плавки, выполненный клеймением (чеканочным штампом) или типографским способом (резиновым штампом), или с использованием липкой ленты.

Для прутков диаметром 30 мм и менее или с равноценным размером площади поперечного сечения необходим второй ярлык с указанием изготовителя, марки стали и номера плавки.

9.4 Металлопродукцию упаковывают в пачки. Особые условия упаковки — по согласованию изготовителя с заказчиком.

10 Рекламации

10.1 Рекламации оформляют в соответствии со стандартом [1].

11 Требования безопасности к металлопродукции по радионуклидам

11.1 Содержание техногенных радионуклидов в металлопродукции, изготовляемой по настоящему стандарту, не должно превышать значений, указанных в гигиенических нормативах [15].

11.2 По результатам контроля радионуклидов оформляют соответствующий сертификат.

Приложение А
(справочное)

Техническая информация о клапанных сталях

А.1 Введение

Требования, приведенные в настоящем стандарте, являются требованиями поставки.

Данные, указанные в настоящем приложении, не входят в число требований, предъявляемых при поставке [за исключением указанных в таблице А.1, сноска 3)]. Данные приведены только для сведения о режимах термической обработки и соответствующем поведении различных сталей. Они не предназначены для использования при проектировании, разработке, закупке, производстве и других целях. Данные приведены в основном для потребителей с целью ознакомления их с реальными свойствами клапанных сталей, получаемых на практике.

А.2 Механические свойства

А.2.1 Для установленных режимов термической обработки (таблица А.5) значения механических свойств при комнатной температуре приведены в таблице А.1.

А.2.2 Для установленных режимов термической обработки (таблица А.5) значения временного сопротивления и предела текучести $R_{0,2}$ при повышенных температурах приведены в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

А.2.3 Значения предела ползучести после 1000 ч выдержки под нагрузкой приведены в таблице А.4.

А.2.3.1 В настоящее время разрабатывается международный стандарт ИСО на метод испытания на ползучесть. Этот стандарт следует применять после его выхода, т. к. испытания на ползучесть существенно зависят от условий самих испытаний.

А.2.4 При необходимости проверки механических свойств, приведенных в таблицах А.1—А.3, их проверяют на термически обработанных образцах по соответствующим рекомендуемым режимам.

Механические испытания при температуре (20^{+15}_{-10}) °С необходимо проводить в соответствии с 8.3.2, 8.4.2 и 8.4.3, при повышенной температуре — в соответствии с рисунком 1 и стандартом [16].

А.3 Физические свойства клапанных сталей

Физические свойства клапанных сталей (плотность, модуль упругости, коэффициент термического расширения, теплопроводность, удельная теплоемкость, намагниченность) приведены в таблице А.6.

А.4 Последующая обработка и термическая обработка

А.4.1 Металлопродукция, перечисленная в настоящем стандарте, пригодна для горячей деформации. Основное правило заключается в том, что горячую деформацию становится сложнее осуществить с возрастанием легирующих элементов в стали (сплаве) из-за снижения текучести материала.

Как следствие необходимо избегать любого резкого обжатия поперечного сечения при единичном проходе.

Перед установлением параметров нагрева перед ковкой необходимо учесть низкую теплопроводность аустенитных сплавов. Любой температурный градиент в клапанных сплавах может вызвать существенные внутренние напряжения во время ковки и обработки давлением и как результат образование внутренних расслоений и поверхностных трещин.

Руководство по температурным режимам для горячей деформации и термической обработки приведено в таблице А.5.

А.4.2 Механическая обработка

Механическая обработка возможна, но затруднительна из-за высокой прочности, низкой степени обрабатываемости и способности к упрочнению аустенитных сталей. При этом для предотвращения образования трещин необходимо выбирать соответствующие условия обработки.

Таблица А.1 — Механические свойства металлопродукции (для диаметров более 40 мм) при температуре (20^{+15}_{-10}) °С

Марка стали (сплава)	Базовый режим термической обработки[1] (приведен в таблице А.5)	Твердость[3]		Условный предел текучести $R_{p0,2}(\sigma_{0,2})$[2], Н/мм^2	Временное сопротивление, $R_m(\sigma_в)$, Н/мм^2	Относительное удлинение $(L_0 = 5D_0)$[2] A_5, %	Относительное сужение[2], %
		HB	HRC[2]				
Мартенситные стали							
X 50 CrSi 8 2	TQ + T[3]	266—325	—	685	900—1100	14	40
X 45 CrSi 9 3	TQ + T[3]	266—325	—	700	900—1100	14	40
X 85 CrMoV 18 2	TQ + T	296—355	—	800	1000—1200	7	12
Аустенитные стали							
X 55 CrMnNiN 20 8	ST + P	—	28[4]	550	900—1150	8	10
X 53 CrMnNiN 21 9	ST + P	—	30[4]	580	950—1200	8	10
X 50 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	—	30[4]	580	950—1150	12	15
X 53 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	—	30[4]	580	950—1150	8	10
X 33 CrNiMnN 23 8	ST + P	—	25[4]	550	850—1100	20	30
Сплавы на основе никеля							
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ST + P	—	32	750	1100—1300	12	20
NiFe 25 Cr 20 NbTi	ST + P	—	28	500	900—1100	25	30
NiCr 20 TiAl	ST + P	—	32	725	1100—1400	15	25

[1] TQ — закалка, T — отпуск, ST — термическая обработка на твердый раствор, P — дисперсионное упрочнение.

[2] Значения ограничиваются нижним пределом.

[3] Возможно использование в состоянии поставки. В этом случае значения величин должны применяться в качестве установленных требований.

[4] Для сталей аустенитного класса, начиная с X 55 CrMnNiN 20 8 до X 33 CrNiMnN 23 8, при невозможности перевода значений твердости в значения временного сопротивления за основу должны быть приняты величины временного сопротивления в случае разногласий.

Примечание — Знак «—» означает, что информация о твердости по Бринеллю и Роквеллу отсутствует.

Т а б л и ц а А.2 — Значения временного сопротивления металлопродукции при повышенных температурах

Марка стали (сплава)	Базовый режим термической обработки[1] (приведен в таблице А.5)	Временное сопротивление[2], Н/мм^2, при температуре, °С						
		500	550	600	650	700	750	800
Мартенситные стали								
X 50 CrSi 8 2	TQ + T	500	360	230	160	105	—	—
X 45 CrSi 9 3	TQ + T	500	360	250	170	110	—	—
X 85 CrMoV 18 2	TQ + T	550	400	300	230	180	140	—
45Х22Н4М3	*TQ + T*	—	—	—	—	—	—	*190*
Аустенитные стали								
X 55 CrMnNiN 20 8	ST + P	640	590	540	490	440	360	290
X 53 CrMnNiN 21 9	ST + P	650	600	550	500	450	370	300
X 50 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	680	650	610	550	480	410	340
X 53 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	680	650	600	510	450	380	320
X 33 CrNiMnN 23 8	ST + P	600	570	530	470	400	340	280
55Х20Г9АН4М	*TQ + T*	—	—	—	—	—	—	*250*
Сплавы на основе никеля								
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ST + P	1000	980	930	850	770	650	510
NiFe 25 Cr 20 NbTi	ST + P	800	800	790	740	640	500	340
NiCr 20 TiAl	ST + P	1050	1030	1000	930	820	680	500

[1] TQ — закалка, T — отпуск, ST — термическая обработка на твердый раствор, P — дисперсионное упрочнение.

[2] Значения ограничиваются нижним пределом.

П р и м е ч а н и е — Знак «—» означает, что информация о временном сопротивлении отсутствует.

Т а б л и ц а А.3 — Значения условного предела текучести при относительной деформации 0,2 % металлопродукции при повышенных температурах

Марка стали (сплава)	Базовый режим термической обработки[1] (приведен в таблице А.5)	Условный предел текучести[2] при относительной деформации 0,2 %, Н/мм^2, при температуре, °С						
		500	550	600	650	700	750	800
Мартенситные стали								
X 50 CrSi8 2	TQ + T	400	300	220	110	75	—	—
X 45 CrSi 9 3	TQ + T	400	300	240	120	80	—	—
X 85 CrMoV 18 2	TQ + T	500	370	280	170	120	80	—
Аустенитные стали								
X 55 CrMnNiN 20 8	ST + P	300	280	250	230	220	200	170
X 53 CrMnNiN 21 9	ST + P	350	330	300	270	250	230	200
X 50 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	350	330	310	285	260	240	220
X 53 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	340	320	310	280	260	235	220
X 33 CrNiMnN 23 8	ST + P	270	250	220	210	190	180	170

Окончание таблицы А.3

Марка стали (сплава)	Базовый режим термической обработки[1] (приведен в таблице А.5)	Условный предел текучести[2] при относительной деформации 0,2 %, Н/мм^2, при температуре, °С						
		500	550	600	650	700	750	800
Сплавы на основе никеля								
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ST + P	725	710	690	660	650	560	425
NiFe 25 Cr 20 NbTi	ST + P	450	450	450	450	430	380	250
NiCr 20 TiAl	ST + P	700	650	650	600	600	500	450

[1] TQ — закалка, T — отпуск, ST — термическая обработка на твердый раствор, P — дисперсионное упрочнение.

2) Значения ограничиваются нижним пределом.

Примечание — Знак «—» означает, что информация об условном пределе текучести при относительной деформации 0,2 % при повышенных температурах отсутствует.

Таблица А.4 — Значения предела ползучести после 1000 ч испытания (базовые режимы термической обработки указаны в таблице А.5)

Марка стали (сплава)	Предел ползучести[1] после 1000 ч испытаний, Н/мм^2, при температуре, °С			
	500	650	725	800
Мартенситные стали				
X 50 CrSi 8 2	190	—	—	—
X 45 CrSi 9 3	190	40	—	—
X 85 CrMoV 18 2	260	52	18	—
Аустенитные стали				
X 55 CrMnNiN 20 8	—	160	85	45
X 53 CrMnNiN 21 9	—	200	110	50
X 50 CrMnNiNbN 21 9	—	220	120	55
X 53 CrMnNiNbN 21 9	—	215	115	50
X 33 CrNiMnN 23 8	—	285	130	60
Сплавы на основе никеля				
NiCr 15 Fe 7 TiAl	—	475	260	125
NiFe 25 Cr 20 NbTi	—	400	180	60
NiCr 20 TiAl	—	500	290	150

[1] Ориентировочные данные, набор которых продолжается до настоящего времени.

Примечание — Знак «—» означает, что информация о пределе ползучести отсутствует.

Таблица А.5 — Рекомендуемая температура нагрева металлопродукции под горячую деформацию и режимы термической обработки прутков

Марка стали (сплава)	Рекомендуемая температура нагрева под горячую деформацию, °С	Базовый режим смягчающего отжига: *температура, °С/среда охлаждения*	Базовый режим термической обработки на твердый раствор		Базовый режим отпуска или искусственного старения: *температура, °С/время выдержки, ч/среда охлаждения*
			Температура закалки или обработки на твердый раствор, °С	Закалочная среда	
Мартенситные стали					
X 50 CrSi 8 2	900—1100	780—820/воздух или вода	1000—1050	Масло	720—820/воздух или вода[1)]
X 45 CrSi 9 3	900—1100	780—820/воздух или вода	1000—1050	Масло	780—820/воздух или вода[1)]
X 85 CrMoV 18 2	900—1100	820—860/замедленное охлаждение *(например, с печью)*	1050—1080	Масло	780—820/воздух[1)]
Аустенитные стали					
X 55 CrMnNiN 20 8	950—1100	—	1140—1180	Вода	760—815/4—8/воздух
X 53 CrMnNiN 21 9	950—1150	—	1140—1180	Вода	760—815/4—8/воздух
X 50 CrMnNiNbN 21 9	950—1150	—	1160—1200	Вода	760—815/4—8/воздух
X 53 CrMnNiNbN 21 9	980—1150	—	1160—1200	Вода	760—850/6/воздух
X 33 CrNiMnN 23 8	980—1150	—	1150—1170	Вода	800—830/8/воздух
Сплавы на основе никеля					
NiCr 15 Fe 7 TiAl	940—1150	—	1100—1150	Воздух	840/24 + 700/2/воздух
NiFe 25 Cr 20 NbTi	1050—1150	—	1000—1180	Воздух или вода	690—710/16/воздух
NiCr 20 TiAl	1050—1150	—	1000—1180	Воздух или вода	690—710/16/воздух

[1)] *Время выдержки выбирает изготовитель.*

Таблица А.6 — Физические свойства клапанных сталей (базовый режим термической обработки указан в таблице А.5)

Марка стали (сплава)	Плотность при температуре 20 °С, кг/дм^3	Модуль упругости при температуре 20 °С, кН/мм	Коэффициент термического расширения при температуре между 20 °С и				Теплопроводность при 20 °С, Вт/(м · К)	Удельная теплоемкость при температуре 20 °С, Дж/кг · К	Намагниченность
			100 °С	300 °С	500 °С	700 °С			
			$10^{-6} \cdot K^{-1}$						
Мартенситные стали									
X 50 CrSi 8 2	7,7	210	10,9	11,2	11,5	11,8	21	500	Существует
X 45 CrSi 9 3	7,7	210	10,9	11,2	11,5	11,8	21	500	Существует
X 85 CrMoV 18 2	7,7	210	10,9	11,2	11,5	11,8	21	500	Существует
Аустенитные стали									
X 55 CrMnNiN 20 8	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Не существует[1)]
X 53 CrMnNiN2 1 9	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Не существует[1)]
X 50 CrMnNiNbN 21 9	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Не существует[1)]
X 53 CrMnNiNbN 21 9	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Не существует[1)]
X 33 CrNiMnN 23 8	7,8	205	16,5	17,1	17,3	17,4	14,5	500	Не существует[1)]
Сплавы на основе никеля									
NiCr 15 Fe 7 TiAl	8,3	215	13,0	14,0	14,5	15,5	13	460	Не существует
NiFe 25 Cr 20 NbTi	8,1	215	14,1	15,5	15,9	16,8	13	460	Не существует
NiCr 20 TiAl	8,3	215	11,9	13,1	13,7	14,5	13	460	Не существует

[1)] Аустенитные стали могут быть слабомагнитными после старения. Их намагниченность может возрастать с увеличением степени холодной деформации.

Приложение ДА
(справочное)

Марки-аналоги клапанной стали (сплавов) по ГОСТ Р 54909—2012, ГОСТ 5632—72 и ЕН 10090:1998

Таблица ДА.1

ГОСТ Р 54909—2012	ГОСТ 5632—72	ЕН 10090:1998
Марка стали (сплава)	Марка стали (сплава)	Марка стали (сплава)
Мартенситные стали		
X 50 CrSi 8 2	40Х9С2	—
X 45 CrSi 9 3	40Х9С2	X 45 CrSi 9-3 (1.4718)
X 85 CrMoV 18 2	90Х18МФ[1)]	X 85 CrMoV 18-2 (1.4748)
Аустенитные стали		
X 55 CrMnNiN 20 8	55Х20Г9АН4	X 55 CrMnNiN 20-8 (1.4875)
X 53 CrMnNiN 21 9	55Х20Г9АН4	X 53 CrMnNiN 21-9 (1.4871)
X 50 CrMnNiNbN 21 9	55Х20Н4АГ9Б	X 50 CrMnNiNbN 21-9 (1.4882)
X 53 CrMnNiNbN 21 9	55Х20Н4АГ9Б	X 53 CrMnNiNbN 21-9 (1.4870)
X 33 CrNiMnN 23 8	—	X 33 CrNiMnN 23-8 (1.4866)
Сплавы на основе никеля		
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ХН70ТЮ	—
NiFe 25 Cr 20 NbTi	—	NiFe 25 Cr 20 NbTi (2.4955)
NiCr 20 TiAl	ХН77ТЮР	NiCr 20 TiAl (2.4952)

[1)] Продукция из стали марки 90Х18М производилась в Российской Федерации по техническим условиям.

Примечание — Знак «—» означает отсутствие аналога.

Приложение ДБ
(рекомендуемое)

Требования к качеству поверхности металлопродукции из клапанной стали

Таблица ДБ.1

Вид проката	Качество поверхности
Горячекатаные прутки	По ГОСТ 5949
Прутки со специальной отделкой поверхности	По ГОСТ 14955
Поковки	По ГОСТ 25054
Проволока	По ГОСТ 18143

Приложение ДВ
(рекомендуемое)

Требования к сортаменту металлопродукции из клапанной стали

Таблица ДВ.1

Вид проката	Сортамент
Горячекатаные прутки	По ГОСТ 2590
Прутки со специальной отделкой поверхности	По ГОСТ 14955
Поковки	По согласованию изготовителя с заказчиком
Проволока	По ГОСТ 18143

Приложение ДГ
(справочное)

Данные о клапанной стали по ЕН 10090

ДГ.1 Введение

Данные о клапанной стали по ЕН 10090, не вошедшие в настоящий стандарт, приведены только для сведения.

ДГ.2 Химический состав

Требования к химическому составу по плавочному анализу клапанной стали по [14] приведены в таблице ДГ.1.

Таблица ДГ.1 — Химический состав клапанной стали по ЕН 10090

Марка стали	Массовая доля элементов, %								
	углерода	кремния	марганца	фосфора	серы	азота	хрома	никеля	других
			не более						
Мартенситные стали									
X 40 CrSiMo 10-2 (1.4731)	0,35—0,45	2,00—3,00	0,80	0,040	0,030	—	9,50—11,50	Не более 0,50	Молибдена: 0,80—1,30
Примечание — Знак «—» означает, что массовая доля азота не контролируется и не нормируется.									

ДГ.3 Механические свойства

Механические свойства металлопродукции из клапанной стали в состоянии поставки приведены в таблице ДГ.2.

Таблица ДГ.2 — Механические свойства металлопродукции из клапанной стали в состоянии поставки

Марка стали	Рекомендуемая термическая обработка	Твердость HB	Временное сопротивление, Н/мм^2
Мартенситные стали			
X 40 CrSiMo 10-2 (1.4731)	Смягчающий отжиг: нагрев до температуры 780 °С—820 °С, охлаждение на воздухе или в воде	Не более 300	—
Примечание — Знак «—» означает, что временное сопротивление не контролируется и не нормируется.			

Приложение ДД
(обязательное)

Дополнительные требования к металлопродукции из клапанной стали, устанавливаемые в межгосударственных стандартах

Эти требования являются дополнительными по отношению к требованиям международного стандарта ИСО 683-15:1992 и приведены для учета основополагающих межгосударственных стандартов, устанавливающих требования в части химического состава клапанной стали и методов его контроля (ГОСТ 5632, ГОСТ 7565, ГОСТ 12344—ГОСТ 12348, ГОСТ 12350, ГОСТ 12352, ГОСТ 12354—ГОСТ 12357, ГОСТ 12361, ГОСТ 12363, ГОСТ 12364, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895, ГОСТ 28033), механических свойств металлопродукции из клапанной стали (ГОСТ 5582, ГОСТ 5949, ГОСТ 7350, ГОСТ 14955, ГОСТ 25054), а также другие требования.

ДД.1 Химический состав

ДД.1.1 Химический состав отечественной клапанной стали должен соответствовать нормам, приведенным в таблице ДД.1.

Таблица ДД.1 — Химический состав отечественной клапанной стали

Марка стали (сплава)	Массовая доля элементов, %								
	углерода	кремния	марганца	фосфора	серы	хрома	молибдена	никеля	других
				не более					
Мартенситные стали									
30Х13Н7С2	0,25—0,34	2,00—3,00	Не более 0,80	0,030	0,025	12,00—14,00	—	6,00—7,50	Титана: не более 0,20; меди: не более 0,30
40Х10С2М	0,35—0,45	1,90—2,60	Не более 0,80	0,027	0,025	9,00—10,50	0,70—0,90	—	Титана: не более 0,20; меди: не более 0,30
80Х20НС	0,70—0,80	1,25—1,75	0,40—0,70	0,035	0,030	19,00—21,00	—	1,00—2,00	Меди: не более 0,30
Аустенитные стали									
45Х22Н4М3	0,40—0,50	0,10—1,00	0,85—1,25	0,035	0,030	21,00—23,00	2,50—3,00	4,00—5,00	—
45Х14Н14В2М	0,40—0,50	Не более 0,80	Не более 0,70	0,035	0,020	13,00—15,00	0,25—0,40	13,00—15,00	Вольфрама: 2,00—2,80
55Х20Г9АН4М	0,50—0,60	Не более 0,45	8,00—10,00	0,040	0,030	20,00—22,00	0,50—1,00	3,50—4,50	Азота: 0,30—0,60

Примечания
1 Массовая доля остаточных элементов — в соответствии с ГОСТ 5632.
2 Знак «—» означает, что массовая доля химических элементов не контролируется и не нормируется.

ДД.1.2 Предельные отклонения по химическим элементам в готовой продукции от норм плавочного анализа приведены в таблице 2 настоящего стандарта.

ДД.2 Твердость

ДД.2.1 Твердость металлопродукции из отечественной клапанной стали в состоянии поставки приведена в таблице ДД.2.

Таблица ДД.2 — Твердость металлопродукции из отечественной клапанной стали в состоянии поставки

Марка стали (сплава)	Термическая обработка в состоянии поставки	Твердость НВ
Мартенситные стали		
30Х13Н7С2	Отжиг или отпуск	—
40Х10С2М	Отжиг	269—197
80Х20НС	Отжиг	Не более 302
Аустенитные стали		
45Х22Н4М3	Отжиг или нормализация	Не более 302
45Х14Н14В2М	Отжиг	285—197
55Х20Г9АН4М[1)]	—	—
[1)] Металлопродукцию из стали марки 55Х20Г9АН4М поставляют без термической обработки.		

ДД.3 Механические свойства

ДД.3.1 Механические свойства металлопродукции из клапанной стали отечественных марок, определенные на образцах, вырезанных из термически обработанных заготовок, должны соответствовать нормам, указанным в таблице ДД.3.

Таблица ДД.3 — Механические свойства металлопродукции из клапанной стали отечественных марок

Марка стали (сплава)	Базовый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Предел текучести $\sigma_т$, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %
		не менее			
Мартенситные стали					
30Х13Н7С2	Закалка с температуры 1040 °С—1060 °С, охлаждение в воде, отжиг при температуре 860 °С—880 °С, охлаждение до температуры 700 °С в течение 2 ч, затем с печью, отжиг при температуре 660 °С—680 °С — 30 мин, охлаждение на воздухе, закалка с температуры 790 °С—810 °С, охлаждение в масле	785	1180	8	25
40Х10С2М	Закалка с температуры 1010 °С—1050 °С, охлаждение на воздухе или в масле, отпуск при температуре 720 °С—780 °С, охлаждение в масле	735	930	10	35
80Х20НС	—	—	—	—	—
Аустенитные стали					
45Х22Н4М3	Закалка с температуры 950 °С, охлаждение на воздухе, отпуск при температуре 780 °С—800 °С в течение 10—20 ч, охлаждение на воздухе	—	950	—	—
45Х14Н14В2М	Высокий отпуск при температуре 810 °С—830 °С, охлаждение на воздухе	315	710	20	35
55Х20Г9АН4М	Закалка с температуры 1180 °С—1190 °С, охлаждение в воде, отпуск при температуре 760 °С—780 °С в течение 2—16 ч, охлаждение на воздухе	—	980	—	—

Примечания

1 Нормы механических свойств относятся к образцам, отобранным от металлопродукции диаметром или толщиной до 60 мм. Для металлопродукции диаметром и толщиной св. 60 мм до 100 мм допускается понижение относительного удлинения на 1 абс. %, св. 100 мм до 150 мм — на 3 абс. %. Свойства металлопродукции диаметром или стороной квадрата более 100 мм допускается проверять на пробах, перекованных или перекатанных на размер от 80 до 100 мм. Нормы механических свойств образцов в этом случае должны соответствовать приведенным в настоящей таблице, с учетом вышеуказанных допущений.

2 Знак «—» означает, что механические свойства не контролируются и не нормируются.

ДД.4 Условное обозначение металлопродукции

Схема условных обозначений длинномерной и плоской металлопродукции из клапанной стали

Пример условного обозначения прутка горячекатаного круглого, обычной точности прокатки (N), допуска на длину класса (O), обычной кривизны (A), диаметром 40 мм по стандарту [6], из стали марки X 45 CrSi 9 3, группы качества поверхности 3, термически обработанного (ТО) по ГОСТ Р 54909—2012:

Круг $\dfrac{\textit{N-O-A-40 ИСО 1035-1:1980}}{\textit{X 45 CrSi 9 3-3-ТО ГОСТ Р 54909—2012}}$

Приложение ДЕ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДЕ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ИСО 683-15:1992
1 Область применения	1 Область применения
2 Нормативные ссылки	2 Нормативные ссылки
3 Термины и определения	3 Термины и определения
4 Обозначения	—
5 Классификация стали	4 Классификация стали
6 Оформление заказа	5 Оформление заказа
7 Технические требования	6 Технические требования
7.1 Метод выплавки	6.1 Метод выплавки
7.2 Режим термической обработки и вид окончательной обработки поверхности при поставке металлопродукции	6.2 Режим термической обработки и качество поверхности при поставке
7.3 Химический состав	6.3 Химический состав
7.4 Механические свойства	6.4 Механические свойства
7.5 Внутренняя структура и качество поверхности	6.5 Внутренняя структура и качество поверхности
7.6 Размеры и предельные отклонения по размерам	6.6 Размеры и допуски
7.7 Дополнительные требования к металлопродукции	—
8 Проведение испытаний	7 Проведение испытаний
8.1 Соответствие между испытаниями и документами контроля	7.1 Соответствие между испытаниями и документами контроля
8.2 Число испытаний	7.2 Число испытаний
8.3 Подготовка проб и образцов для испытаний	7.3 Подготовка проб и образцов для испытаний
8.4 Методы испытаний	7.4 Методы испытаний
8.5 Повторные испытания	7.5 Повторные испытания
8.6 Документы контроля	7.6 Документы контроля
9 Маркировка и упаковка	8 Маркировка
10 Рекламации	—
11 Требования безопасности к металлопродукции по радионуклидам	—

Окончание таблицы ДЕ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ИСО 683-15:1992
Приложение А Техническая информация о клапанных сталях	Приложение А Техническое дополнение
Приложение ДА Марки-аналоги клапанной стали (сплавов) по ГОСТ Р 54909—2012, ГОСТ 5632—72 и ЕН 10090:1998	—
Приложение ДБ Требования к качеству поверхности металлопродукции из клапанной стали	—
Приложение ДВ Требования к сортаменту металлопродукции из клапанной стали	—
Приложение ДГ Данные о клапанной стали по ЕН 10090	—
Приложение ДД Дополнительные требования к металлопродукции из клапанной стали, устанавливаемые в межгосударственных стандартах	—
Приложение ДЕ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта	—
Библиография	Библиография
Рисунки[1)]	Рисунки[1)]
[1)] Рисунок размещен непосредственно после текста, в котором упоминается, или на следующей странице.	

Библиография

[1]	ИСО 404:1992	Сталь и стальные заготовки. Общие технические условия поставки
	(ISO 404:1992)	(Steel and steel products — General technical delivery requirements)*
[2]	*ДИН ЕН 10204:2005*	*Изделия металлические. Типы актов приемочного контроля. Немецкая версия ЕН*
	(DIN EN 10204:2005)	*(Metallic products — Types of inspection documents. German version EN)**
[3]	ИСО 643:2003	Стали. Микрографическое определение размера аустенитного зерна
	(ISO 643:2003)	(Steels — Micrographic determination of the ferritic or austenitic grain size)*
[4]	ISO 286-1:2010	Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes — Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits
[5]	ISO 9443:1991	Heat-treatable and alloy steels — Surface quality classes for hot-rolled round bars and wire rods — Technical delivery conditions
[6]	ISO 1035-1:1980	Hot-rolled steel bars — Part 1: Dimensions of round bars
[7]	ISO 1035-4:1982	Hot-rolled steel bars — Part 4: Tolerances
[8]	ISO 16124:2004	Steel wire rod — Dimensions and tolerances
[9]	ИСО 14284:1996	Сталь и чугун. Отбор и приготовление образцов для определения химического состава
	(ISO 14284:1996)	(Steel and iron — Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition)*
[10]	ISO/TR 9769:1991	Steel and iron — Review of available methods of analysis
[11]	ИСО 6892-1:2009	Материалы металлические. Испытания на растяжение. Часть 1. Испытание при комнатной температуре
	(ISO 6892-1:2009)	(Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature)*
[12]	ИСО 6506-1:2005	Материалы металлические. Определение твердости по Бринеллю. Часть 1. Метод испытания
	(ISO 6506-1:2005)	(Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method)*
[13]	ИСО 6508-1:2005	Материалы металлические. Определение твердости по Роквеллу. Часть 1. Метод определения (шкалы A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)
	(ISO 6508-1:2005)	[Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 1: Test method (scales A-B-C-D-E-F-G-H-K-N-T)]*
[14]	*ЕН 10090:1998*	*Стали и сплавы для изготовления клапанов двигателей внутреннего сгорания*
	(EN 10090:1998)	*(Valve steels and alloys for internal combustion engines)**
[15]	*Гигиенические нормативы ГН 2.6.1.2159—07*	*Содержание техногенных радионуклидов в металлах*
[16]	ISO 6892-2:2011	Metallic materials — Tensile testing — Part 2: Method of test at elevated temperature

* Официальный перевод этого стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

УДК 669.14:006.354 ОКС 77.140.10 77.140.20 27.020 В32 ОКП 09 6300 09 6400

Ключевые слова: металлопродукция, легированные стали и сплавы для клапанов двигателей внутреннего сгорания, марки, сортамент, технические требования

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 02.11.2012. Подписано в печать 27.11.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,15. Тираж 130 экз. Зак. 1063.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

IBBS-6909-2012