Группа В32

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРУТКИ ФАСОННЫЕ ДЛЯ ЛОПАТОК И ПРУТКИ ДЛЯ СВЯЗИ ЛОПАТОК ПАРОВЫХ ТУРБИН ИЗ КОРРОЗИОННО-СТОЙКОЙ И ЖАРОПРОЧНОЙ СТАЛИ

ГОСТ 19442—74

Технические условия

Contour bars for blades and bars for coupling blades of steam turbines made of corrosion-resistant and heat-proof steel. Specifications

МКС 77.140.60
ОКП 09 5800

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 23 января 1974 г. № 223 дата введения установлена

01.01.75

Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)

Настоящий стандарт распространяется на горячекатаные, холоднокатаные и холоднотянутые фасонные прутки для лопаток паровых турбин и холоднокатаные и холоднотянутые круглые и полукруглые прутки для связи лопаток паровых турбин из коррозионно-стойкой и жаропрочной стали, предназначенные для работы при температурах до 580 °С.

Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, соответствуют требованиям высшей категории качества.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Фасонные прутки для лопаток и полукруглые прутки для связи лопаток должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технической документации и чертежам, утвержденным в установленном порядке.

1.2. Скручивание полукруглые прутки для связи лопаток вдоль оси прутка не должно превышать 15° на 1 м длины.

Кривизна полукруглых прутков для связи лопаток должна быть не более 6 мм на 1 м длины.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Круглые прутки для связи лопаток изготовляют 3, 3а и 4 классов точности и размерами по ГОСТ 14955—77.

1.4. Длина фасонных прутков для лопаток и связи лопаток должна быть не менее 1,0 м.

По требованию потребителя изготовляют фасонные прутки для лопаток длиной, кратной длине заготовок лопаток.

1.5. Фасонные прутки для лопаток изготовляют с подрезанными торцами без искажения профиля.

На подрезанных торцах прутков не допускаются трещины и расслоения.

1.6. Фасонные прутки для лопаток изготовляют из прутков и полос, поставляемых по ГОСТ 18968—73; из стали марок 08Х13 (0Х13), 08Х13-Ш, 12Х13(1Х13), 12Х13-Ш, 20Х13(2Х13), 20Х13-Ш, 15Х11МФ (1Х11МФ), 15Х11МФ-Ш, 15Х12ВНМФ (1Х12ВНМФ, ЭИ802), 15Х12ВНМФ-Ш, 20Х12ВНМФ (2Х12ВНМФ, ЭП428), 20Х12ВНМФ-Ш, 18Х11МНФБ (2Х11МФБН, ЭП291), 18Х11МНФБ-Ш по ГОСТ 5632—72.

Примечание. По требованию потребителя фасонные прутки для лопаток из стали указанных марок изготовляют из металла вакуумно-дугового переплава и металла вакуумно-индукционной выплавки.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Издание с Изменениями № 1, 2, утвержденными в октябре 1979 г., октябре 1984 г. (ИУС 12—79, 1—85).

gost.e-ecolog.ru

1.7. Прутки для связи лопаток изготовляют из круглых прутков или полукруглого подката из стали марок 12Х13 (1Х13), 12Х13-Ш, 20Х13 (2Х13), 20Х13-Ш, 15Х11МФ (1Х11МФ), 15Х11МФ-Ш, 20Х12ВНМФ (2Х12ВНМФ, ЭП428), 20Х12ВНМФ-Ш по ГОСТ 5632—72.

Примечание. Прутки из стали марок 12Х13 и 12Х13-Ш изготовляют с массовой долей углерода не более 0,12 % и никеля не более 0,4 %.

1.8. Поверхность фасонных прутков для лопаток и прутков для связи лопаток должна быть ровной и чистой. Горячекатаные фасонные прутки для лопаток должны быть очищены от окалины.

На поверхности горячекатаных фасонных прутков для лопаток не допускаются раскатанные трещины, скворечники, рванины, чешуйчатости, прокатные плены, подрезы, закаты, морщины, риски, остатки окалины.

Допускается мелкая рябизна, следы зачистки дефектов, отпечатки от валков и мелкие царапины механического происхождения, при условии, что их глубина залегания не превышает половины одностороннего предельного отклонения на данный размер прутка.

1.9. На поверхности холоднокатаных и холоднотянутых фасонных прутков для лопаток и прутков для связи лопаток дефекты не допускаются. Для холоднокатаных и холоднотянутых прутков качество отделки поверхности должно соответствовать группе В ГОСТ 14955—77.

Шероховатость холоднотянутых и холоднокатаных фасонных прутков для лопаток и прутков для связи лопаток по параметру *Ra* должна быть не более 1,25 мкм по ГОСТ 2789—73.

1.10. Степень пораженности раскатанными пузырями не должна превышать норм, указанных ГОСТ 18968—73.

По требованию потребителя на поверхности холоднокатаных и холоднотянутых прутков для связи лопаток и на кромках профиля фасонных прутков для лопаток из металла электрошлакового переплава, вакуумно-дугового переплава и вакуумно-индукционной выплавки раскатанные пузыри не допускаются.

1.11. Макроструктура фасонных прутков для лопаток должна соответствовать требованиям ГОСТ 5949—75. Изломы прутков не должна иметь следов усадочной раковины, пузырей, трещин и шлаковых включений.

1.6—1.11. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.12. Прутки подвергают термической обработке (закалка+отпуск). Рекомендуемые режимы термической обработки приведены в приложении.

1.13. Нормы механических свойств при испытаниях цилиндрических образцов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Механические свойства прутков при испытаниях цилиндрических образцов

Марка стали	Категория прочности	Предел текучести, МПа (кгс/мм²)	Предел прочности, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %	Относительное сужение, %	Ударная вязкость, кДж/м² (кгс · м/см²)	Твердость	
							Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
			не менее					
08Х13, 08Х13-Ш	КП42	Не менее 411 (42)	588 (60)	20	60	980 (10)	4,1—4,4	187—217
12Х13, 13Х13-Ш	КП45	441—607 (45—62)	617 (63)	20	60	784 (8)	4,0—4,4	187—229
20Х13, 20Х13-Ш	КП50	490—656 (50—67)	666 (68)	18	50	686 (7)	3,9—4,2	207—241
	КП70	686—882 (70—90)	833 (85)	15	50	—	3,5—3,8	255—302

Продолжение табл. 1

Марка стали	Категория прочности	Предел текучести, МПа (кгс/мм²)	Предел прочности, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %	Относительное сужение, %	Ударная вязкость, кДж/м² (кгс · м/см²)	Твердость	
			не менее				Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
15Х11МФ, 15Х11МФ-Ш	КП55	539—656 (55—67)	686 (70)	15	50	588 (6)	3,8—4,1	217—255
	КП60	588—754 (60—77)	735 (75)	15	50	588 (6)	3,7—4,0	229—269
	КП70	666—784 (68—80)	813 (83)	13	40	392 (4)	3,6—3,8	255—286
15Х12ВНМФ, 15Х12ВНМФ-Ш	КП60	588—735 (60—75)	735 (75)	15	50	588 (6)	3,7—4,0	229—269
20Х12ВНМФ, 20Х12ВНМФ-Ш	КП60	588—754 (60—77)	735 (75)	15	50	588 (6)	3,7—4,0	229—269
	КП70	666—784 (68—80)	813 (83)	13	35	392 (4)	3,6—3,9	241—286
18Х11МНФБ, 18Х11МНФБ-Ш	КП60	588—735 (60—75)	735 (75)	15	50	588 (6)	3,8—4,0	229—255

Примечания:

1. Нормы для стали марки 20Х13 с пределом текучести 686—882 МПа (79—90 кгс/мм²) распространяются только на прутки для связи лопаток.

2. Нормы распространяются на прутки с наибольшей толщиной до 60 мм. При толщине прутков более 60 мм допускается понижение относительного удлинения на 1 % и относительного сужения на 5 % по сравнению с указанными в таблице, а также ударной вязкости на 49 кДж/м² (0,5 кгс · м/см²) при норме менее 784 кДж/м² (8 кгс · м/см²) и на 98 кДж/м² (1 кгс · м/см²) при норме 784 кДж/м² (8 кгс · м/см²) и более.

3. Нормы на ударную вязкость распространяются только на фасонные прутки для лопаток с наибольшей толщиной профиля 12 мм и более.

4. Нормы на твердость распространяются на все фасонные прутки для лопаток и на прутки для связи лопаток с наибольшей шириной (диаметром) более 10 мм.

Нормы механических свойств при испытаниях на растяжение фасонных прутков для лопаток и прутков для связи лопаток должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Механические свойства при испытании фасонных прутков для лопаток и прутков для связи лопаток

Марка стали	Категория прочности	Предел прочности, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %, не менее	Твердость	
				Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
08Х13, 08Х13-Ш	КП42	Не менее 588 (60)	20	4,1—4,4	187—217
12Х13, 12Х13-Ш	КП45	617—784 (63—80)	20	4,0—4,4	187—229
20Х13, 20Х13-Ш	КП50	617—784 (63—80)	18	3,9—4,2	207—241
	КП70	833—980 (85—100)	15	3,5—3,8	255—302

Продолжение табл. 2

Марка стали	Категория прочности	Предел прочности, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %, не менее	Твердость	
				Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
15Х11МФ, 15Х11МФ-Ш	КП55	686—882 (70—90)	15	3,8—4,1	217—255
	КП60	735—931 (75—95)	15	3,7—4,0	229—269
	КП70	813—980 (83—100)	13	3,6—3,8	255—286
15Х12ВНМФ, 15Х12ВНМФ-Ш	КП60	735—931 (75—95)	15	3,7—4,0	229—269
20Х12ВНМФ, 20Х12ВНМФ-Ш	КП60	735—931 (75—95)	15	3,7—4,0	229—269
	КП70	813—980 (83—100)	13	3,6—3,9	241—286
18Х11МНФБ, 18Х11МНФБ-Ш	КП60	735—931 (75—95)	15	3,8—4,0	229—255

Примечания:

1. Для стали марки 20Х13, 20Х13-Ш с пределами прочности 833—980 МПа (85—100 кгс/мм²) нормы распространяются только на прутки для связи лопаток.

2. Для прутков толщиной более 60 мм допускается снижение относительного удлинения на 1 %.

3. При испытаниях образцов с расчетной длиной 100 мм и прутков с $l_0 = 1{,}3\sqrt{F_0}$ допускается понижение относительного удлинения при норме 16 % и более на 4 %, при норме 13—15 % на 2 %.

1.14. Фасонные прутки для лопаток с наибольшей толщиной профиля менее 12 мм подвергают испытаниям на изгиб. В месте изгиба не должно быть следов трещин, надрывов и расслоений.

1.13, 1.14. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.15. Обезуглероживание холоднотянутых и холоднокатаных фасонных прутков для лопаток и связи лопаток не допускается. Глубина обезуглероженного слоя в горячекатаных прутках для лопаток не должна превышать 0,4 мм.

1.16. Для получения требуемых механических свойств допускается проводить не более двух термических обработок. Дополнительный отпуск не считается повторной термической обработкой.

1.17. На прутках твердость определяют на обоих концах, при этом разница в значениях твердости не должна превышать 20 НВ.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Правила приемки — по ГОСТ 7566—94.

Фасонные прутки для лопаток и прутки для связи лопаток принимают партиями. Партия фасонных прутков для лопаток должна состоять из фасонных прутков одной плавки, одного типоразмера и одного режима термообработки и сопровождаться одним документом о качестве по ГОСТ 7566— 94.

Определение партии круглых и полукруглых прутков для связи лопаток — по ГОСТ 14955—77.

Примечание. К электрошлаковой плавке относятся слитки, выплавленные из одной исходной плавки.

2.2. Проверке размеров, внешнего вида и проверке твердости подвергают все прутки партии.

2.1, 2.2. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.3. Для проверки качества прутков от партии отбирают:

а) для химического анализа — один пруток;

б) для проверки излома — 2 % прутков, но не менее двух прутков;

в) для проверки макроструктуры травлением — два прутка;

г) для определения механических свойств — 2 % прутков, но не менее двух прутков с минимальным и максимальным значением твердости;

д) для определения глубины обезуглероженного слоя — два прутка (по одному образцу);

е) для проверки шероховатости холоднотянутых и холоднокатаных прутков — пять прутков (по одному образцу).

2.4. По требованию потребителя контроль механических свойств проводят на удвоенном количестве образцов.

2.5. Проверку пораженности раскатанными пузырями проводят на всех фасонных прутках для лопаток и прутках для связи лопаток.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Отбор проб для определения химического состава проводят по ГОСТ 7565—81.

Химический состав стали определяют по ГОСТ 12344—2003, ГОСТ 12345—2001, ГОСТ 12346—78, ГОСТ 12347—77, ГОСТ 12348—78, ГОСТ 12349—83, ГОСТ 12350—78, ГОСТ 12351—2003, ГОСТ 12352—81, ГОСТ 12353—78, ГОСТ 12354—81, ГОСТ 12355—78, ГОСТ 12356—81, ГОСТ 12357—84, ГОСТ 12358—2002, ГОСТ 12359—99, ГОСТ 12360—82, ГОСТ 12361—2002, ГОСТ 12362—79, ГОСТ 12363—79, ГОСТ 12364—84, ГОСТ 12365—84, ГОСТ 28479—90.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.2. Определение твердости проводят по ГОСТ 9012—59.

3.3 Осмотр внешнего вида поверхности прутков проводят без применения увеличительных приборов. При необходимости поверхность прутков для связи лопаток шириной (диаметром) 3 мм и менее осматривают при 10-кратном увеличении.

Для выявления дефектов допускается травление поверхности.

3.4. Для получения излома производят односторонний или двусторонний надрез с последующим отламыванием. Глубина надрезов не должна превышать 20% толщины прутка. Проверку вида излома проводят без применения увеличительных средств.

3.5. Проверку макроструктуры фасонных прутков для лопаток проводят на поперечных протравленных темплетах по ГОСТ 10243—75.

3.4, 3.5. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.6. Отбор проб для механических испытаний проводят по ГОСТ 7564—97.

3.7. При испытании механических свойств на механически обработанных образцах из каждого отобранного прутка с противоположных концов вырезают в продольном направлении по одному образцу на растяжение и по два образца на ударную вязкость. Для прутков с толщиной профиля менее 12 мм вместо образцов на ударную вязкость вырезают в продольном направлении по одному образцу на изгиб от каждого конца прутка.

При испытании механических свойств прутков на натурных образцах вместо образцов на растяжение из каждого отобранного прутка с противоположных концов отбирают по одному образцу на растяжение с сохранением геометрических размеров профиля, за исключением острых углов, которые закругляют радиусом, равным половине толщины кромок прутка.

3.8. Испытания на растяжение проводят по ГОСТ 1497—84 на коротких цилиндрических образцах или на фасонных прутках для лопаток и прутках для связи лопаток.

Если невозможно изготовить цилиндрический образец диаметром 5 мм и более, испытания на растяжение проводят на фасонных прутках для лопаток или прутках для связи лопаток с $l_0 = 5{,}65\sqrt{F_0}$, где F_0 — фактическое сечение профиля.

Для профилей с площадью сечения 50 мм^2 и менее испытания на растяжение проводят на цилиндрических образцах с расчетной длиной 100 мм или на фасонных прутках для лопаток или прутках для связи лопаток с $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.9. Испытания на ударную вязкость проводят по ГОСТ 9454—78 на образцах типа 1 с концентратом вида *U*.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.10. Фасонные прутки для лопаток с наибольшей толщиной профиля менее 12 мм подвергают испытаниям на изгиб, для этого механически обработанный образец или фасонный пруток изгибают на 180° вокруг оправки диаметром $2a$, где a — наибольшая толщина сечения.

Испытания на изгиб проводят по ГОСТ 14019—80 на образце шириной 20 мм. По требованию потребителя проводят холодный изгиб фасонного прутка в виде целого профиля без механической обработки, причем острые углы закругляют радиусом, равным половине толщины кромок. Изгиб целого профиля производят кромками наружу.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.11. Определение глубины обезуглероженного слоя проводят по методу, согласованному между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.

3.12. Шероховатость поверхности проверяют профилометром, профилографами, оптическими приборами или сравнением с рабочими образцами по ГОСТ 2789— 73.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.13. Проверка деталей на наличие раскатанных пузырей должна проводиться методом магнитной дефектоскопии. Допускается проверка другими методами, по точности не уступающими этому методу.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение фасонных прутков для лопаток по ГОСТ 7566—94, прутков для связи лопаток — по ГОСТ 14955—77.

4.2. Прутки, изготовленные из стали, выплавленной вакуумно-дуговым переплавом или вакуумно-индукционной выплавкой, дополнительно маркируют буквами «ВД» или «ВИ».

Разд. 4. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Вид термической обработки	Режим термической обработки стали марок				
	08Х13	12Х13, 20Х13	15Х11МФ	15Х12ВНМФ, 20Х12ВНМФ	18Х11МНФБ
Закалка	1000—1050 °С, вода или масло	1000—1050 °С, воздух или масло	1050—1100 °С, воздух или масло	1010—1060 °С, масло	1080—1130 °С, воздух или масло
Отпуск	660—770 °С, воздух	660—770 °С, воздух	660—770 °С, воздух	660—770 °С, воздух	660—770 °С, воздух

Примечание. Для фасонных прутков из стали, выплавленной электрошлаковым и вакуумно-дуговым переплавом, температура нагрева под закалку устанавливается на 10—20 °С ниже, чем для металла открытой выплавки.

ПРИЛОЖЕНИЕ. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

gost.e-ecolog.ru