



Исследовательская группа

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

Обзор рынка нержавеющего листового проката в России

*Издание 2-е
дополненное и переработанное*

Демонстрационная версия

*Москва
Январь, 2008*

Оглавление

Аннотация	7
1. Нержавеющая сталь и прокат: состав, свойства, технологии производства, сырье	8
1.1. Свойства, состав и марки нержавеющей сталей.....	8
1.2. Технология выплавки нержавеющей сталей.....	10
1.3. Сортамент плоского проката из нержавеющей стали. Технические требования	13
1.4. Технология производства плоского проката из нержавеющей стали	16
1.5. Сырье для производства нержавеющей стали	18
2. Мировой рынок нержавеющей стали.....	20
3. Производство плоского нержавеющей проката в России.....	24
3.1. Выплавка нержавеющей стали и производство проката из нее	24
3.2. Производство плоского нержавеющей проката	27
3.3. Производители плоского нержавеющей проката.....	31
3.3.1. <i>ОАО «Челябинский металлургический комбинат»</i>	31
4. Внешняя торговля	45
4.1. Общее состояние внешнеторговых операций	45
4.2. Экспорт.....	47
4.3. Импорт.....	51
4.4. Внешняя торговля плоским нержавеющей прокатом в 2007 г.....	58
5. Цены на нержавеющей лист	61
6. Потребление плоского нержавеющей проката	63
6.1. Баланс производства и потребления	63
6.2. Структура потребления и основные потребители	64
7. Прогноз производства и потребления нержавеющей плоского проката в России.....	70
Приложение 1. Текущие цены группы компаний «Салют» на импортный нержавеющей лист (на конец января 2008 г.).....	73
Приложение 2. Адресная книга производителей	77

Список таблиц

Таблица 1. Химический состав некоторых марок коррозионностойких (нержавеющих) сталей по ГОСТ 5632-72.....	9
Таблица 2. Соответствие российских и зарубежных марок стали	9
Таблица 3. Обозначение толстолистовой нержавеющей стали в соответствии со стандартом.....	13
Таблица 4. Обозначение тонколистовой нержавеющей стали в соответствии со стандартом.....	14
Таблица 5. Обозначение холоднокатаной ленты из нержавеющей стали в соответствии со стандартом.....	14
Таблица 6. Обозначения отделки поверхности по стандарту ЕС EN 10088-2	15
Таблица 7. Поставки никеля и ферроникеля на заводы, производящие нержавеющую сталь и плоский прокат, в 2002-2006 гг., т	19
Таблица 8. Цены нержавеющей х/к листа толщиной 2 мм из стали марки AISI 304 на условиях FOB порты Северной Европы в 2001-2007 гг., \$/т.....	22
Таблица 9. Динамика и структура выплавки нержавеющей стали в России по предприятиям в 1997-2006 гг., т*	25
Таблица 10. Баланс выплавки-потребления нержавеющей стали в России в 2003-2006 гг., тыс. т	26
Таблица 11. Структура производства плоского нержавеющей проката в России по предприятиям в 1997-2007 гг., т*	29
Таблица 12. Выпуск основных видов продукции ОАО «ЧМК» в 1995-2007 гг., тыс. т	32
Таблица 13. Иностранные покупатели плоского нержавеющей проката производства ЧМК в 2004-2007 гг., т.....	39
Таблица 14. Структура затрат ЧМК в 2000-2006 гг., млн руб.	41
Таблица 15. Финансовые показатели работы ОАО «ЧМК» в 1996-2006 гг., млн руб.	41
Таблица 16. Показатели финансово-экономической деятельности ЧМК в 2000-2006 гг.	42
Таблица 17. Персонал и зарплата на ЧМК в 1998-2006 гг.	44
Таблица 18. Географическая структура экспорта нержавеющей плоского проката в 1994-2007 гг., т / \$ тыс.	48
Таблица 19. Структура экспорта по видам проката в 2003-2007 гг.	49
Таблица 20. Компании-экспортеры плоского нержавеющей проката в 2004-2007 гг., т	49
Таблица 23. Структура экспорта ОАО «ЧМК» по видам и толщинам проката в 2004-2007 гг., т.....	50
Таблица 22. Географическая структура российского импорта нержавеющей плоского проката в 1994-2007 гг., т/\$ тыс.	52
Таблица 23. Российские компании-импортеры плоского нержавеющей проката в 2004-2007 гг., т	54

Таблица 24. Структура компаний-импортеров по объемам закупок в 2004-2007 гг.	56
Таблица 25. Структура импорта по видам проката в 2003-2007 гг., т, %	56
Таблица 26. Структура импорта нержавеющей листа по толщине в 2003-2007 гг., т, %	57
Таблица 27. Баланс производства и потребления плоского нержавеющей проката в России в 1997-2007 гг., тыс. т	63
Таблица 28. Структура продаж нержавеющей листового х/к проката из Челябинской области по регионам в 2005-2006 гг., т	65
Таблица 29. Предприятия – прямые импортеры плоского нержавеющей проката в 2004-2007 гг., т	66
Таблица 30. Импорт изделий из нержавеющей стали в 2003-2006 гг., т	69
Таблица 31. Динамика индексов производства в отраслях промышленности, потребляющих нержавеющей прокат, в 2001-2006 гг., %	70

Список рисунков

Рисунок 1. Российский экспорт лома нержавеющей стали в 1994-2006 гг., тыс. т	18
Рисунок 2. Динамика мирового производства нержавеющей стали в 1998-2007 гг., млн т	20
Рисунок 3. Мировая торговля плоским прокатом из нержавеющей стали в 2002-2007 гг., млн т	21
Рисунок 4. Динамика выплавки нержавеющей стали и производства проката из нее в России в 1997-2007 гг., тыс. т	24
Рисунок 5. Динамика производства плоского нержавеющей проката в России в 1997-2007 гг., тыс. т	27
Рисунок 6. Динамика производства плоского нержавеющей проката ОАО «ЧМК» в 1997-2007 гг., т	33
Рисунок 7. Динамика российского экспорта плоского нержавеющей проката в 1994-2007 гг., тыс. т и млн USD	45
Рисунок 8. Динамика российского импорта плоского нержавеющей проката в 1994-2007 гг., тыс. т и млн USD	46
Рисунок 9. Соотношение объемов экспортных и импортных поставок в 1994-2007 гг., тыс. т	46
Рисунок 10. Динамика экспортных поставок плоского нержавеющей проката в 1994-2007 гг., тыс. т	47
Рисунок 11. Динамика импортных поставок в РФ плоского нержавеющей проката в 1994-2007 гг., тыс. т	51
Рисунок 12. Структура импорта плоского нержавеющей проката по маркам стали в 2006 г., %	57
Рисунок 13. Средние цены российских производителей на горячекатаный нержавеющей лист толщиной более 4 мм и на никель в 2001-2007 гг., тыс. руб./т	61
Рисунок 14. Среднегодовые российские экспортные и импортные цены на плоский нержавеющей прокат в 1994-2007 гг., \$/т	62
Рисунок 15. Динамика потребления плоского нержавеющей проката в России в 1997-2007 гг., тыс. т	63
Рисунок 16. Структура продаж плоского нержавеющей проката, %	65
Рисунок 17. Прогноз потребления плоского нержавеющей проката в России в 2008-2015 гг.	72

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию рынка нержавеющей листового проката в России и прогнозу его развития. Отчет состоит из 7 частей, содержит 78 страниц, в том числе 17 рисунков и 31 таблицу.

В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ, Федеральной таможенной службы РФ, официальной статистики железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий и компаний, консультации со специалистами.

В первой главе описаны свойства, состав и марки нержавеющей сталей и технологии их выплавки, сортамент плоского проката и технология его производства, сырье для выпуска нержавеющей стали.

Во второй главе представлен обзор мирового рынка нержавеющей стали.

Третья глава посвящена производству нержавеющей проката в России. Представлены данные о выплавке нержавеющей стали, производстве плоского проката из нее, дано описание основного производителя плоского проката – ОАО «Челябинский металлургический комбинат».

Четвертая глава представляет собой обзор внешней торговли плоским нержавеющей прокатом, начиная с 1994 г. по 2006 г. Отдельно описана ситуация с внешней торговлей в 2007 г.

Ценовая ситуация описана в пятой главе.

Шестая глава посвящена потреблению плоского нержавеющей проката в России. Представлен баланс «производство-потребление», описана структура потребления и основные потребители.

Седьмая глава представляет собой прогноз потребления и производства плоского нержавеющей проката в России на период до 2015 г. и его обоснование.

В адресной книге приведена контактная информация о некоторых основных участниках российского рынка плоского нержавеющей проката.

1. Нержавеющая сталь и прокат: состав, свойства, технологии производства, сырье

1.1. Свойства, состав и марки нержавеющей сталей

Марки и химический состав нержавеющей сталей в России определяются ГОСТ 5632-72 «Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные».

К *высоколегированным сталям* условно отнесены сплавы, массовая доля железа в которых более 45%, а суммарная массовая доля легирующих элементов не менее 10%, считая по верхнему пределу, при массовой доле одного из элементов не менее 8% по нижнему пределу.

В зависимости от основных свойств стали и сплавы подразделяют на группы:

I) *коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы*, обладающие стойкостью против электрохимической и химической коррозии (атмосферной, почвенной, щелочной, кислотной, солевой), межкристаллитной коррозии, коррозии под напряжением и др;

II) жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах при температурах выше 550°C, работающие в ненагруженном или слабонагруженном состоянии;

III) жаропрочные стали и сплавы, способные работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и обладающие при этом достаточной стойкостью.

В зависимости от структуры стали подразделяют на классы: мартенситный, мартенситно-ферритный, ферритный, аустенитно-мартенситный, аустенитно-ферритный.

Химический состав некоторых марок нержавеющей сталей приведен в таблице 1.

Стандарт дает рекомендации по применению марок стали. Так, сталь 12X17 рекомендуется для изготовления предметов домашнего обихода и кухонной утвари, оборудования заводов пищевой и легкой промышленности. Сталь не рекомендуется для изготовления сварных конструкций. Сталь 08X18H10 применяется в виде холоднокатаного листа и ленты повышенной прочности для различных деталей и конструкций, свариваемых точечной сваркой, а также для изделий, подвергаемых термической обработке (закалке).

Марки и химический состав нержавеющей сталей, производимых в странах Европейского Сообщества, регламентируются стандартом EN 10088-1. Соответствие российских и зарубежных марок стали (Европейское Сообщество – EN, Германия – DIN, США – ASTM) приведены в таблице 2.

**Таблица 1. Химический состав некоторых марок
коррозионностойких (нержавеющих) сталей по ГОСТ 5632-72**

Марка стали	Содержание, %, по массе							
	Cr	Ni	C	Si	Mn	Ti	S	P
12X13	12,0-14,0	-	0,09-0,15	≤0,8	≤0,8	-	0,025	0,030
20X13	12,0-14,0	-	0,16-0,25	≤0,8	≤0,8	-	0,025	0,030
07X16H6	15,5-17,5	5,0-8,0	0,05-0,09	≤0,8	≤0,8	-	0,020	0,035
03X18H11	17,0-19,0	10,5-12,5	≤0,03	≤0,8	≤0,7-2,0	-	0,020	0,030
12X18H10T	17,0-19,0	9,0-11,0	≤0,12	≤0,8	≤2,0	0,8	0,020	0,035
08X18H10	17,0-19,0	9,0-11,0	≤0,8	≤0,8	≤2,0	-	0,020	0,035
08X18H10T	17,0-19,0	9,0-11,0	≤0,08	≤0,8	≤2,0	0,7	0,020	0,035
03X17H14M3	16,8-18,3	13,5-15,0	≤0,03	≤0,4	1,0-2,0	Mo 2,2-2,8	0,020	0,030

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Таблица 2. Соответствие российских и зарубежных марок стали

Класс стали	Обозначение марок стали		
	ГОСТ	EN, DIN	ASTM
Ферритный	12X17	1.4016	430
Мартенситный	12X13	1.4006	410
	20X13	1.4021	420
	30X13	1.4028	420
	07X16H6	1.4310	301
Аустенитный	03X18H11	1.4307	304L
	08X18H10	1.4301	304
	08X18H10T	1.4541	321
	08X18H12Б	1.4550	347
	03X18H11	1.4306	304L
	06X18H11	1.4303	303
	03X17H14M2	1.4404	316L
	08X17H13M2T	1.4571	316Ti
	03X17H14M3	1.4432	316L

Источник: Outokumpu

1.2. Технология выплавки нержавеющей сталей

Основным способом выплавки коррозионностойких (нержавеющих) сталей является *электроплавка*.

Нержавеющие стали типа 08X18H10T выплавляют в дуговых печах вместимостью 5-100 т методом переплава легированных отходов с окислительной продувкой металлической ванны кислородом.

Шихту составляют из 60-70% отходов выплавляемой марки стали (в том числе до 25% стружки и скрапа), отходов легированных конструкционных марок стали, кремнистых и хромокремнистых сталей, феррохрома и мягкого железа или обрезки кипящих марок стали. При отсутствии кремнистых отходов в шихту вводят ферросилиций (расчетное содержание кремния 1,0-1,2%). Особое внимание при подборе составляющих шихты обращают на содержание в них фосфора. Общее расчетное содержание фосфора в шихте не должно превышать 0,025%.

Плавление шихты ведут при повышенной мощности трансформатора, используя для ускорения процесса газоокислородные горелки. Подрезку разогретой шихты кислородом осуществляют через металлические трубки. Продувку жидкой ванны кислородом через сводовую фурму начинают при наличии в зонах откосов 20-30% нерасплавленной шихты и достигают значительного сокращения периода плавления (на 15-25%) за счет развития экзотермических реакций. После полного расплавления отбирают пробы металла для анализа и, не скачивая шлак, начинают обезуглероживающую продувку ванны кислородной фурмой и трубками с расходом кислорода более 30 м³/т*час. Окислительную продувку заканчивают при содержании углерода в металле на 0,02-0,05% ниже верхнего предела выплавляемой марки стали и температуре ванны около 1900 °С. Для охлаждения ванны и уменьшения износа футеровки в печь после отбора контрольных проб присаживают отходы стали данной марки – ферросилиций, силикохром, силикомарганец и нагретый докрасна безуглеродистый феррохром. Количество последнего определяют с учетом содержания хрома в пробе после расплавления шихты и 10-15% угара.

Феррохром расплавляют при повышенной мощности трансформатора (иногда используют кислород) и одновременно раскисляют шлак дроблеными и молотыми ферросилицием, силикокальцием и силикохромом. Периодической присадкой извести снижают угар хрома до уровня менее 10%.

На титансодержащих сталях после раскисления шлак скачивают и наводят новый из извести (7-10 кг/т) и плавикового шпата (3-5 кг/т). Перед выпуском плавки раскисляют порошком силикокальция или алюминия (до 0,5 кг/т), забрасывают куски ферротитана (отходы металлического титана) и топят их в металле гребками. Температура металла перед выпуском 1560-1620 °С.

На ряде предприятий раскисленный шлак после плавления феррохрома не скачивают, и ферротитан или металлический титан вводят в ковш,

обеспечивая при сливе преимущественный выход из печи металла. Следует иметь в виду, что малоосновные шлаки с повышенным содержанием кремнезема увеличивают угар титана и вызывают его неодинаковое распределение по ковшу. Под кислым шлаком перемешивать титансодержащий металл в ковше аргоном не следует. В целях снижения газонасыщенности металла хромоникелевые стали после выпуска вакуумируют в ковшевых и порционных вакууматорах.

После внепечной обработки металл разливают в слитки сифоном с использованием экзотермических защитных смесей или на МНРС под флюсом в сортовые и слябовые заготовки.

Одним из способов выплавки нержавеющей сталей, не стабилизированных титаном, является окислительное обезуглероживание металла, полученного в дуговых печах, в вакууматорах ковшевого и циркуляционного типов. Такая технология позволяет в составе металлической шихты использовать до 100% хромистых и хромоникелевых отходов, а также дешевые сорта углеродистого феррохрома. При этом дуговые печи используют в основном для расплавления легированной металлошихты, продувки ванны кислородом, частичного окисления углерода и нагрева металла до требуемых температур.

Коррозионностойкую сталь типа 03X18H11 выплавляют в 100-т дуговой печи. Шихту составляют из 40-70% отходов выплавляемой стали и близких к ним по химическому составу; 20-40% углеродистых отходов, содержащих менее 0,025% фосфора; высоко- и среднеуглеродистого сорта феррохрома (ФХ800 и ФХ100) и никеля марки Н-3. Расчетное содержание элементов в шихте обеспечивает получение по расплавлению садки концентрации углерода около 1,3%, никеля – на среднем пределе и хрома – на верхнем пределе для данной марки стали. С подвалкой шихты в печь присаживают по 20 кг/т извести и ферросилиция Си-45 или другие кремнийсодержащие материалы в эквивалентном содержании по кремнию. В конце расплавления шихты при температуре жидкой ванны более 1560 °С начинают продувку металла кислородом через сводовую фурму и трубки, вводимые через рабочее окно с общим расходом 45-65 м³/мин. В процессе продувки шлак удаляют из печи самотеком. При необходимости на шлак присаживают 3-6 кг/т порошка 65%-ного ферросилиция и по 3 кг/т извести и плавикового шпата. Продувку ванны кислородом заканчивают при содержании углерода 0,2-0,3% и температуре 1760-1800 °С.

После выпуска металла в ковш с высокоглиноземистой или основной футеровкой его температура должна составлять 1700-1740 °С. Ковш с металлом устанавливают в вакуумную камеру, присоединяют к пористым вставкам в днище ковша аргонподводящие шланги, устанавливают на ковш защитное устройство, камеру закрывают крышкой и подключают к парожеторному насосу. После этого в камеру вводят кислородную фурму, опускают ее на расстояние 300-500 мм от уровня шлака и подают кислород под давлением 1176 кПа. В процессе вакуумной обработки металл в ковше продувают аргоном с расходом 30-60 м³/час. После 4-6 мин выдержки

металла при остаточном давлении в камере около 6-8 кПа его продувают в течение 6-8 мин кислородом с интенсивностью 0,3-0,4 м³/т*мин. Последовательность циклов обработки металла чередуют и повторяют до получения в стали содержания углерода менее 0,02%. При температуре металла (измеряют термопарой погружения в вакууме) 1630-1680 °С вакуумирование и кислородную продувку прекращают и через дозаторы корректируют химический состав стали и шлака присадкой ферросплавов и раскислителей. Металл разливают в изложницы для слитков или кристаллизаторы МНРС с осуществлением мер, исключаящих науглероживание металла в процессе разливки.

По приведенным технологическим вариантам выплавляют большинство коррозионностойких сталей.

1.3. Сортамент плоского проката из нержавеющей стали. Технические требования

Толстолистовой прокат нержавеющей стали выпускается в соответствии с **ГОСТ 7350**. Горячекатаную толстолистовую сталь изготавливают толщиной от 4 до 50 мм, холоднокатаную – от 4 до 5 мм.

Обозначения толстолистовой нержавеющей стали в соответствии с техническими требованиями представлены в таблице 3.

Таблица 3. Обозначение толстолистовой нержавеющей стали в соответствии со стандартом

Требование	Описание	Обозначение
Состояние материала и качество поверхности	горячекатаная без термической обработки и нетравленая	5д
	горячекатаная термически обработанная нетравленая	М5г
	горячекатаная термически обработанная, травленая или после светлого отжига	М2б, М3б, М4б, М5б
	холоднокатаная нагартованная	Н1
	холоднокатаная полунагартованная	ПН1
	холоднокатаная термически обработанная	М5в
	холоднокатаная термически обработанная, травленая или после светлого отжига	М2а, М3а, М4а, М5а
Точность прокатки	повышенной точности	А
	нормальной точности	Б
Вид кромок	обрезная	О
	необрезная	НО
Неплоскостность листов с временным сопротивлением 690 Н/мм ² и менее	особо высокая плоскостность	ПО
	высокая плоскостность	ПВ
	улучшенная плоскостность	ПУ
	нормальная плоскостность	ПН

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Тонколистовой прокат нержавеющей стали выпускают в соответствии с **ГОСТ 5582**. Горячекатаную тонколистовую сталь изготавливают толщиной от 1,5 до 3,9 мм, холоднокатаную – от 0,7 до 3,9 мм.

Обозначения тонколистовой нержавеющей стали в соответствии с техническими требованиями представлены в таблице 4.

Холоднокатаная лента нержавеющей стали выпускается в соответствии с **ГОСТ 4986**. Ленту изготавливают толщиной от 0,05 до 2,0 мм и шириной от 6 до 410 мм.

Обозначения холоднокатаной ленты нержавеющей стали в соответствии с техническими требованиями представлены в таблице 5.

**Таблица 4. Обозначение тонколистовой нержавеющей стали
в соответствии со стандартом**

Требование	Описание	Обозначение
Состояние материала и качество поверхности	горячекатаная термически обработанная (мягкая)	M4г
	горячекатаная термически обработанная (мягкая), травленая или после светлого отжига	M2б, M3б, M4б
	холоднокатаная нагартованная	Н1
	холоднокатаная полунагартованная	ПН1
	холоднокатаная термически обработанная (мягкая), травленая или после светлого отжига	M2а, M3а, M4а
	холоднокатаная термически обработанная (мягкая)	M4в
Точность прокатки	повышенной точности	А
	нормальной точности	Б
Вид кромок	обрезная	О
	необрезная	НО
Неплоскостность листов с временным сопротивлением 690 Н/мм ² и менее	особо высокая плоскостность	ПО
	высокая плоскостность	ПВ
	улучшенная плоскостность	ПУ
	нормальная плоскостность	ПН

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Таблица 5. Обозначение холоднокатаной ленты из нержавеющей стали в соответствии со стандартом

Требование	Описание	Обозначение
Вид обработки	высоконагартованная	ВН
	нагартованная	Н
	полунагартованная	ПН
	мягкая	М
Точность прокатки	повышенной точности	А
	нормальной точности	Б
Вид поверхности	первая группа	1
	вторая группа	2
	третья группа	3
Качество поверхности	классы	А, Б, В, Г, Д, Е
Точность изготовления	высокой точности	ВТ
	повышенной точности	ПТ
	высокой точности	ВТ
Вид кромок	обрезная	О
	необрезная	НО

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

В таблице 6 приведены обозначения отделки поверхности по стандарту ЕС EN 10088-2 «Нержавеющий плоский прокат общего назначения».

**Таблица 6. Обозначения отделки поверхности по стандарту ЕС
EN 10088-2**

Обозначение	Описание
1D	Горячекатаная, термообработанная, травленая
1G	Горячекатаная, шлифованная
1Q	Горячекатаная, закаленная и упрочненная, травленая
2H	Упрочненная деформацией
2E	Холоднокатаная, термообработанная, после дробеструйной обработки, травленая
2D	Холоднокатаная, термообработанная, травленая
2B	Холоднокатаная, термообработанная, травленая, дрессированная
2F	Холоднокатаная, термообработанная, травленая, дрессированная на грубых валках
2R	Холоднокатаная, после светлого отжига
2G	Шлифованная
2J	Полированная
2K	Атласная
2M	С рисунком на одной стороне
2W	Рифленая
2L	Окрашенная

Источник: *Outokumpu*