

# НИКЕЛЬ И НИКЕЛЕВЫЕ СПЛАВЫ



## Техническая информация

Никель является достаточно универсальным металлом, и хотя он в больших количествах применяется в технически чистом виде, именно его способность образовывать сплавы со многими металлами выдвигает его на передовые позиции в современной металлургии.

В настоящее время разработано большое количество высоколегированных материалов высокой прочности и превосходной коррозионной стойкости, особенно при повышенных температурах, которые отвечают специфическим требованиям различных типов внешней среды.



## МАРКИ НИКЕЛЯ И ЕГО СПЛАВОВ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ (В % ОТ ВЕСА)

Химический состав													
Стандарт DIN	Обозначения сплавов согласно ASTM	Ni	Cr	Fe (макс.)	Co (макс.)	Mo	Cu (макс.)	C (макс.)	Mn (макс.)	Si (макс.)	S (макс.)	P	Прочее
<b>ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ НИКЕЛЬ</b>													
2.4066	200	99,0 МИН.	-	0,40	-	-	0,25	0,15	0,35	0,35	0,01	-	Mg 0,2 макс.
2.4068	201	99,0 МИН.	-	0,40	-	-	0,25	0,02	0,35	0,35	0,01	-	Mg 0,2 макс.
<b>СПЛАВЫ НИКЕЛЬ-МЕДЬ</b>													
2.4360	400	63,0 МИН.	-	2,50	-	-	от 28,0 до 34,0	0,30	2,0	0,50	0,025	-	-
<b>СПЛАВЫ НИКЕЛЬ-ХРОМ И НИКЕЛЬ-ХРОМ-ЖЕЛЕЗО</b>													
2.4816	600	72,0 МИН.	от 14,0 до 17,0	от 6,0 до 10,0	-	-	0,5	0,15	1,00	0,50	0,015	-	-
2.4851	601	от 58,0 до 63,0	от 21,0 до 25,0	остальное	-	-	1,0	0,10	1,00	0,50	-	-	Al 1,00 до 1,70
2.4856	625	58,0 МИН.	от 20,0 до 23,0	5,0	1,0	от 8,0 до 10,0	-	0,10	0,50	0,50	-	-	Nb + Ta 3,15 до 4,15 Ti 0,40 макс. Al 0,40 макс.
2.4668	718	от 50,0 до 55,0	от 17,0 до 21,0	остальное	1,0	от 2,80 до 3,30	0,30	0,08	0,35	0,35	-	-	Nb + Ta 4,75 до 5,50 Ti 0,65 до 1,15 V 0,006 макс. Al 0,20 до 0,80
2.4669	x 750	70,0 МИН.	от 14,0 до 17,0	от 5,0 до 9,0	1,0	-	0,50	0,08	1,00	0,50	-	-	Nb + Ta 0,70 до 1,20 Ti 2,25 до 2,75 Al 0,40 до 1,00
2.4819	C 276	остальное	от 14,5 до 16,5	от 4,0 до 7,0	2,5	от 15,0 до 17,0	-	0,01	1,00	0,08	-	-	W 3,00 до 4,50 V 0,35 макс.
2.4665	X	остальное	от 20,5 до 23,0	от 17,0 до 20,0	от 0,50 до 2,50	от 8,0 до 10,0	0,50	от 0,05 до 0,15	1,00	1,00	-	-	W 0,20 до 1,00 Ti 0,15 макс. V 0,008 макс. Al 0,50 макс.

## МАРКИ НИКЕЛЯ И ЕГО СПЛАВОВ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ (В % ОТ ВЕСА)

Химический состав													
Стандарт DIN	Обозначения сплавов согласно ASTM	Ni	Cr	Fe (макс.)	Co (макс.)	Mo	Cu (макс.)	C (макс.)	Mn (макс.)	Si (макс.)	S (макс.)	P	Прочее
<b>СПЛАВЫ ЖЕЛЕЗО-НИКЕЛЬ-ХРОМ</b>													
2.4876	800	от 30,0 до 35,0	от 19,0 до 23,0	39,5 МИН.	-	-	-	0,10	1,50	1,00	-	-	Ti 0,15 до 0,60 Al 0,15 до 0,60
2.4858	825	от 38,0 до 46,0	от 19,5 до 23,5	22,0 МИН.	-	от 2,50 до 3,50	-	0,05	1,00	0,50	-	-	Ti 0,60 до 1,20 Al 0,20 макс.
<b>СПЛАВЫ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ СТЕКЛА (С КОНТРОЛИРУЕМЫМ РАСШИРЕНИЕМ)</b>													
2.3381	29/18	от 28,0 до 30,0	0,20 макс.	от 52,0 до 54,0	от 16,0 до 18,0	0,20	0,20	0,04	0,50	0,20	-	-	Al + Mg + Zr + Ti 0,20 макс.

## МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИКЕЛЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Механические свойства при комнатной температуре в состоянии после отжига					
Стандарт DIN	Обозначения сплавов согласно ASTM	Условный предел текучести 0,2% МИН., Н/мм <sup>2</sup>	Предел прочности, Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение, МИН., в % (50 мм измерительная основа)	Твердость МАКС. (число твердости по Виккерсу)
<b>ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ НИКЕЛЬ</b>					
2.4066	200	105	380	40	125
2.4068	201	85	350	30	125
<b>СПЛАВЫ НИКЕЛЬ-МЕДЬ</b>					
2.4360	400	195	480	35	125
<b>СПЛАВЫ НИКЕЛЬ-ХРОМ И НИКЕЛЬ-ХРОМ-ЖЕЛЕЗО</b>					
2.4816	600	240	550	30	230
2.4851	601	230	790	40	230
2.4856	625	415	825	30	250
2.4668	718 *	415	825	30	270
2.4669	X750 *	280	700	40	250
2.4819	C276	280	690	40	230
2.4665	X	310	720	30	230
<b>СПЛАВЫ ЖЕЛЕЗО-НИКЕЛЬ-ХРОМ</b>					
2.4876	800	210	520	30	200
2.4858	825	240	550	30	200
<b>СПЛАВЫ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ СТЕКЛА (С КОНТРОЛИРУЕМЫМ РАСШИРЕНИЕМ)</b>					
2.3381	29/18	300	500	25	200

\* Дисперсионно-твердеющие сплавы

### Сплавы никель-хром и никель-хром-железо

Эта группа сплавов лидирует по прочности и сопротивлению повышенным температурам. Первоначально эти сплавы были разработаны для использования в химической промышленности, где науглероживающие среды и повышенные температуры были слишком агрессивными для нержавеющей сталей

### Сплавы железо-никель-хром (серия 800)

Благодаря хорошей сопротивляемости окислению эти сплавы нашли широкое применение в нефтехимической промышленности. Серия 800 имеет высокую прочность при высокой температуре.

### Сплавы с контролируемым расширением

Эта группа сплавов была разработана с целью использования в светотехнической промышленности, где спаи из стекла и металла имеют огромное значение, демонстрируя при этом хорошую теплопроводность.

Стандарт DIN	Сплав	Эксплуатационные характеристики	Области применения
2.4066	200	Технически чистый никель с хорошими механическими свойствами и высокой коррозионной стойкостью.	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ МЕМБРАНЫ, НАКОНЕЧНИКИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, РАЗРЫВНЫЕ МЕМБРАНЫ, ЭЛЕКТРОДЫ
2.4068	201	Низкоуглеродистый вариант, сплав в целом предназначен для работы при температурах выше 315°C, не поддается охрупчиванию из-за низкого содержания углерода.	ДЕТАЛИ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ, ДЕТАЛИ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, РАЗРЫВНЫЕ МЕМБРАНЫ, НАКОНЕЧНИКИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ
2.4360	400	Высокая прочность и высокая коррозионная стойкость, особенно в морской воде.	В КАРБЛЕСТРОЕНИИ, НА ХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДАХ, СИЛЬФОНЫ, ТЕПЛООБМЕННИКИ
2.4816	600	Хромоникелевый сплав, сопротивляющийся окислению при температурах до 1200°C.	ГИБКИЙ ТРУДОПРОВОД, ПЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИЗОЛЯЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, ХИМИЧЕСКАЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
2.4851	601	Более низкое содержание никеля, чем у сплава 600, имеются добавки алюминия и кремния для повышения сопротивления окислению.	ПЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
2.4856	625	Жаропрочный и высокопрочный сплав, более вязкий, чем сплав 600, обладает более высоким сопротивлением окислению.	СИЛЬФОНЫ, ТЕПЛООБМЕННИКИ, УПЛОТНЕНИЯ, ПРОКЛАДКИ, ОБВЯЗКА В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ
2.4668	718	Дисперсионно-твердеющий, высокопрочный сплав. Добавки титана и ниобия устраняют проблему растрескивания при деформационном старении сварного шва.	ЖАРОПРОЧНЫЕ ПРУЖИНЫ, СИЛЬФОНЫ, УПЛОТНЕНИЯ
2.4668	X750	Дисперсионно-твердеющий. Высокая релаксационная стойкость.	ЖАРОПРОЧНЫЕ ПРУЖИНЫ, МЕМБРАНЫ, ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ, ДВИГАТЕЛИ РЕАКТИВНЫХ САМОЛЕТОВ
2.4819	C276	Высокая сопротивляемость окислению и восстановительным атмосферам. Высокая стойкость к воздействию хлорангидридов.	НА ХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДАХ, В КАРБЛЕСТРОЕНИИ, МЕМБРАНЫ
2.4665	X	Добавки хрома и железа придают дополнительную прочность и стойкость к коррозии и окислению при температурах до 1170°C.	ДЕТАЛИ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СОТОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ
2.4876	800	Высокая прочность при повышенных температурах.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТЕПЛООБМЕННИКИ, ПЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
2.4858	825	Добавка молибдена придает повышенную коррозионную стойкость по сравнению со сплавом 800. Устойчив к окислению и действию восстановительных кислот, особенно серной кислоты.	ТРУБЫ, ТРУБОПРОВОДЫ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, УПЛОТНЕНИЯ, ПРОКЛАДКИ
2.3381	29/18	Сплав с контролируемым расширением, у которого коэффициент расширения уменьшается при повышении температуры и при этом соответствует степени расширения стекла.	В СПАЯХ СТЕКЛО-МЕТАЛЛ И КЕРАМИКЕ



### Представительство в России

Тел.: +7 4997033895

Веб-сайт: [www.mk-metallfolien.ru](http://www.mk-metallfolien.ru)

Адрес эл. почты: [info@mk-metallfolien.ru](mailto:info@mk-metallfolien.ru)