

Alloy 400 / Monel 400 / UNS N04400 / 2.4360

Характеристики сплава Монель 400

Прокат	Трубы, листы, плиты, штрипс, прутки, проволока, полоса, шестиугольники, кованные заготовки, поковки, фитинги, фланцы	
Наименование сплава	Alloy 400, Monel 400, UNS N04400	
Основные спецификации	ASTM	B 127, B 163, B 164, B 165, B 366, B 564, B 725, B 730
	ASME	SB 127, SB 163, SB 164, SB 165, SB 564
Аналоги	W.Nr.	2.4360, 2.4361
	DIN	17743, 17750-17754
	BS	NA 13 - 3072, 3073, 3074, 3075, 3076
	ISO	NiCu30 - 6207, 6208, 9722, 9723, 9724, 9725

Монель 400, иное наименование - Nicorros, это однофазно-твердеющий сплав на основе никеля и меди с отличной коррозионной стойкостью в широкой области сред.

Монель (модификации MONEL 400, 401, 404, K-500, R-405) представляет собой бренд концерна Special Metals Corporation (США).

Химический состав Alloy 400 в %

Механические свойства Monel 400

Предел прочности	80 ksi	550 МПа
Предел текучести (0,2% отклонение)	35 ksi	240 МПа
Относительное удлинение, мин.	40 %	

Сплав 400 характеризуется высокой степенью сопротивления коррозионному образованию в кислотных и щелочных условиях, в морской солёной воде, в атмосфере повышенной влажности. Его особенностью и большим достоинством является возможность использования при прямом контакте с фтором и фтористым водородом, плавиковой кислотой. Alloy 400 известен

своей устойчивостью к нейтральным и щелочным солям. Состав Monel 400 позволяет сплаву выдерживать прямой контакт с кислотами с малой концентрацией - соляной и серной.

Физические свойства

Плотность Монель 400 (вес) - **8,80 г/см³**

Термические свойства UNS N04400

Интервал плавления	2370-2460 °F	1300-1350 °C
Удельная теплоемкость	0,102 Btu/lb*°F	427 Дж/кг*°C
Температура Кюри	70-120 °F	20-50 °C
Проводимость	ферромагнитный	
Модуль упругости	205 кН/мм ²	
Коэффициент растяжения	при 70-200 °F	при 21-93 °C
	7,7*10 ⁻⁶ in/in*°F	13,9 μm/m*°C
Теплопроводность	151 Btu*in/ft ² *h*°F	21,8 W/m*°C
Электросопротивление	329 ohm*circ mil/ft	0,547 μohm*m

Монель 400, свойства которого позволяют использовать сплав с плавиковой кислотой и фтором, активно используют в электротехнической сфере, при производстве морской техники, при выпуске ёмкостей для хранения и транспортирования пищевых продуктов (в том числе солей и щелочей). Из данного сплава изготавливают элементы для медицинской техники и приборов. В машино-, приборо- и самолётостроении из Monel 400 выпускают элементы, детали насосного оборудования, клапаны, оси крыльчаток, пружины, втулки и пр.

Коррозионная стойкость

Nicorros 400 имеет отличную стойкость против нейтральных и щелочных солей и вот уже много лет является стандартным материалом для установок по производству соли.

Nicorros один из немногих стандартных материалов, который может использоваться в контакте с фтором, плавиковой кислотой и фтористым водородом или их соединениями.

Материал проявляет высокую стойкость против щелочных сред. Так же отличным является и поведение в морской воде, по сравнению со сплавами, имеющими в основе медь, с повышенной стойкостью против кавитации. Nicorros® может использоваться в контакте с разбавленными минеральными кислотами, такими как серная и соляная, если они находятся в безвоздушном пространстве. Так как сплав не содержит хрома, при окислительных условиях может повышаться степень коррозии.

В то время как Nickel 400 считается устойчивым против коррозионного растрескивания, все же могут проявляться трещины растяжения при наличии ртути или во влажных, вентилируемых HF-парах. При таких условиях необходим отжиг снимающий напряжения.

Сварка

Сплав Nicorros 400 поддается сварке всеми традиционными методами: дуговая сварка неплавящимся электродом, сварка неплавящимся разогретым электродом, плазма, дуговая ручная сварка, сварка плавящимся электродом и плавящимся электродом в активном газе и сварка под флюсом. Для сварки материал должен быть предоставлен в состоянии легкого отжига и свободным от окалины, смазки и маркировок. Во время сварки следует соблюдать самую строгую чистоту.

Рекомендуется следующий сварочный материал:

Сварка соединения:

- NicorrosS6530 FM60
- W.-Nr. 2.4377
- SG-NiCu30MnTi
- AWSA5.14: ERNiCu-7
- BS2901 NA35

При очень высоком коррозионном воздействии можно при необходимости выбрать материал для сварки из группы сплавов NiCrMo, проконсультировавшись с производителем.

- Nicrofer S 6020-FM 625
- W.-Nr. 2.4831
- SG-NiCr21Mo9Nb

Стержневые электроды с покрытием:

- W.-Nr. 2.4366
- EL-NiCu30Mn
- AWSA5.15: ENiCu-7

Наплавка

- NicorrosnS6530 WS60
- W.-Nr. 2.4377
- UP-NiCu30MnTi

Основные особенности и преимущества сплава:

- Коррозионной стойкостью в морской воде и химических установках;
- Свободой от коррозионного растрескивания;
- Хорошими механическими свойствами до температур около 550°C (1020°F);
- Допуском для автоклавов с температурами стенки между -10 и +425°C (14800 °F) согласно VdTOV описание материала 263 и до 900°F (480°C) согласно ASME «Корабельный кодекс бойлеров и давления»;
- Хорошей обрабатываемостью и свариваемостью.

Сферы использования сплава:

- Трубы питательной воды и парогенератора на электростанциях;
- Подогреватель и выпариватель соли в опреснителях морской воды;
- Серные и плавиковокислотные алкилирующие установки;
- Теплообменники в химической промышленности;
- Компоненты платирования для дистилляционных установок нефти;
- Обшивка зон распылителя на морских платформах;
- Ходовые колеса и валы насосов в установках в морской воде;
- Очищающие установки урана и разделения изотопов при производстве ядерного топлива;
- Насосы и вентили в промышленных;
- Установках для производства перхлоратэтилена и хлорированных синтетических материалов;
- Трубы нагревателей для моноэтаноламина (MEA).

Из данного сплава выпускают различные изделия по стандартам ASTM:

B127 - плиты, листы монель 400, полосы;

B163 - трубы бесшовные для конденсаторов и теплообменников;

B164 - прутки, проволока;

B165 - трубы бесшовные;

В366 - фитинги кованые;

В564 - поковки;

В725 - трубы сварные;

В730 - трубы сварные.