

NICRIMPHY 600 ЖАРОПРОЧНЫЙ СПЛАВ

I. ВВЕДЕНИЕ

NICRIMPHY 600 (обозначение по AFNIR: NC15 Fe) представляет собой сплав на основе никеля, разработанный для получения удовлетворительной коррозионной стойкости и стойкости против окисления. Он также обладает хорошими механическими свойствами в широком диапазоне температур.

Ниже в таблице приведен номинальный химический состав сплава (масс.%)

Fe	Cr	Ni	Ti	Al
9,5	16	ост.	0,2	0,15

Высокое содержание никеля в сплаве Nicrimphy 600 придает ему удовлетворительную коррозионную стойкость в различных органических и неорганических средах (органические кислоты и соединения, горячие концентрированные растворы каустической соды, хлоридсодержащие среды). Кроме того, сплав нечувствителен к коррозионному растрескиванию под напряжением.

Присутствие хрома обеспечивает удовлетворительную стойкость высокотемпературной коррозии с окислительных средах, включая содержащие серу.

Сплав не является дисперсионно-твердеющим. Его можно упрочнять холодной обработкой.

Благодаря своим свойствам, сплав Nicrimphy 600 применяется в широкой области техники от криогенных температур до приблизительно 1100°C. Основные области применения следующие:

- автомобильная промышленность (детали подушки безопасности, теплозащитные экраны, выхлопные системы), благодаря его высокотемпературным свойствам;
- химическая промышленность для изготовления оборудования, которому требуется коррозионная стойкость;
- оборудование, используемое для термообработки (муфельные печи, узлы конструкции печей, электронагревательные элементы, радиационные трубы, корзины для заготовок, оболочки термопар), благодаря его стойкости против окисления;
- авиационная промышленность (детали двигателей, выхлопные системы и т.д.), благодаря его общим высокотемпературным характеристикам;
- электроннолучевые трубки для цветного телевидения (держатели геттеров и др.);
- пищевая и фармацевтическая отрасли промышленности.

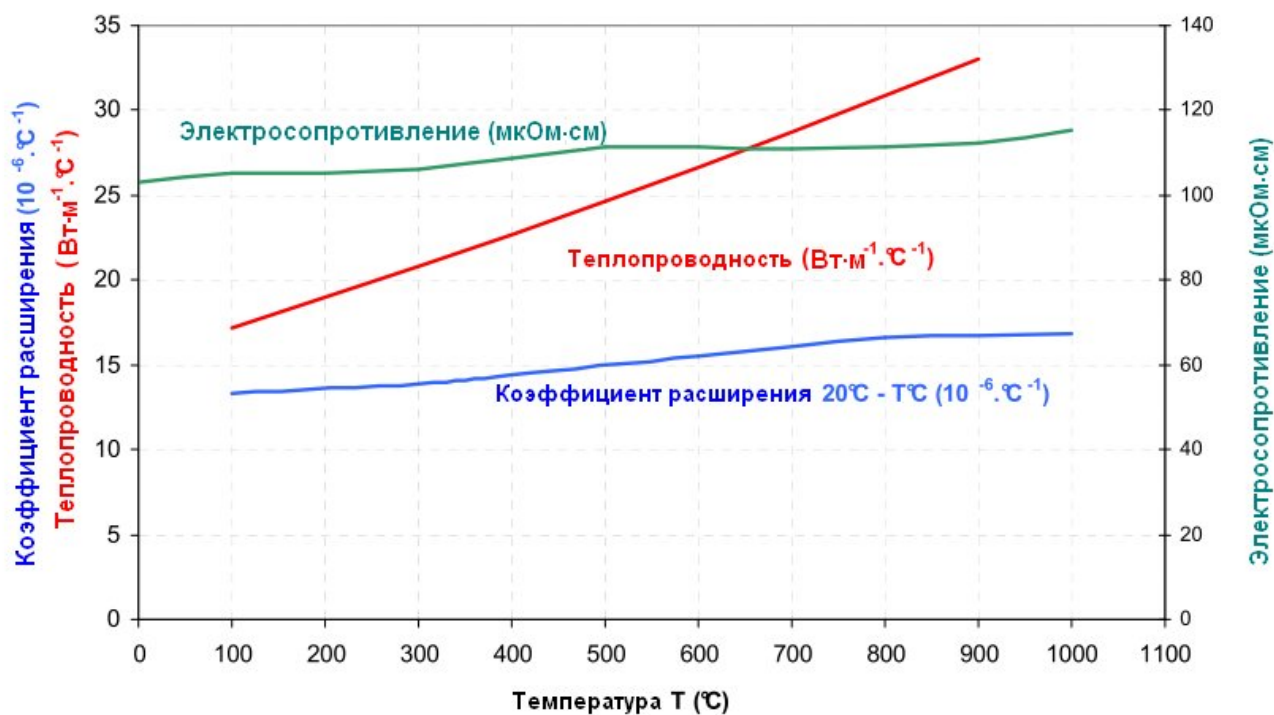
II. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

II.1. Общие физические свойства

Свойства	Единицы	Значения
Диапазон температур плавления	°C	1370 – 1425
Плотность	г/см ³	8,4
Удельное электросопротивление при 20°C	мкОм·см	103
Изменение электропротiwления в диапазоне от 0°C до 300°C, отожженное состояние	°C ⁻¹	
Изменение электропротiwления в диапазоне от 0°C до 300°C, нагартованное состояние	°C ⁻¹	
Теплопроводность	Вт·м ⁻¹ ·°C ⁻¹	14,7
Коэффициент теплового расширения (0–100°C)	°C ⁻¹	13,3
Удельная теплоемкость при 20°C	Дж·кг ⁻¹ ·°C ⁻¹	460
Магнитные свойства	-	немагнитный

II.1. Физические свойства в зависимости от температуры

Температура Т	Коэффициент расширения (20°C – Т°C)	Электро-сопротивление	Теплопроводность
°C	10 ⁻⁶ ·°C ⁻¹	мкОм·см	Вт·м ⁻¹ ·°C ⁻¹
20	-	103	-
100	13,3	-	17,2
200	-	105	-
300	13,9	106	-
400	14,4	109	-
500	-	-	24,6
600	15,5	111	-
800	16,6	-	-
900	-	112	33,0
1000	16,8	115	-



III. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

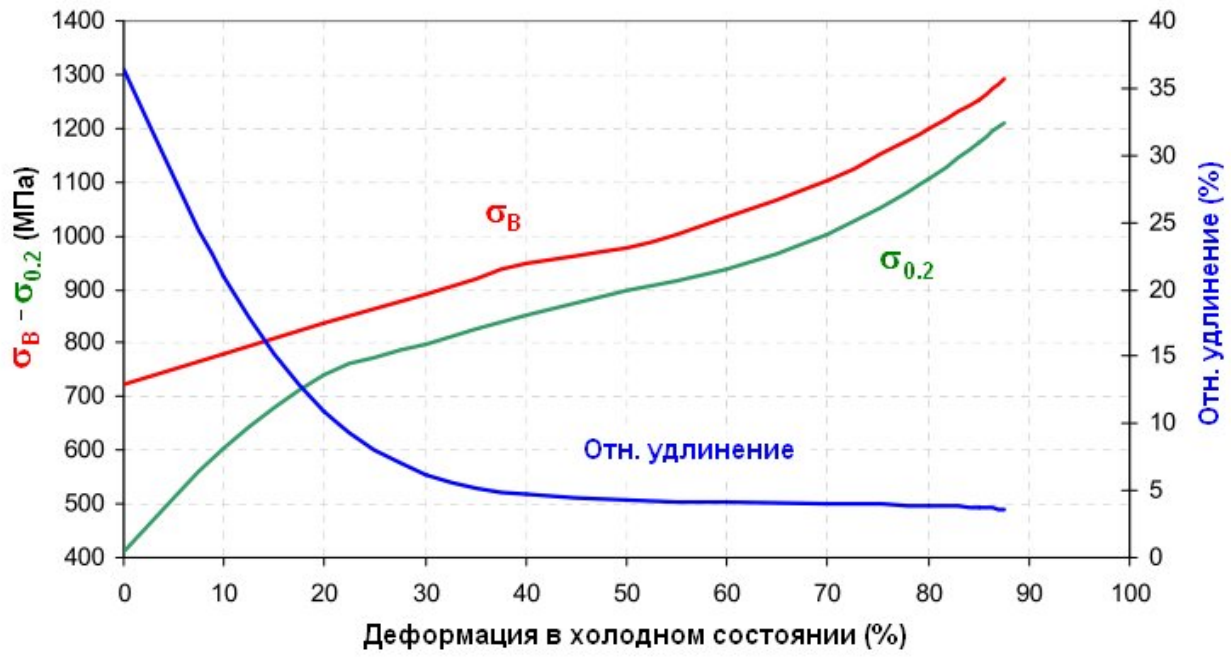
III.1. Отожженное состояние

В общем, сплав Nicrimphy 600 отжигается при температуре выше 700°С. Ниже в таблице приведены типичные механические свойства в этом состоянии.

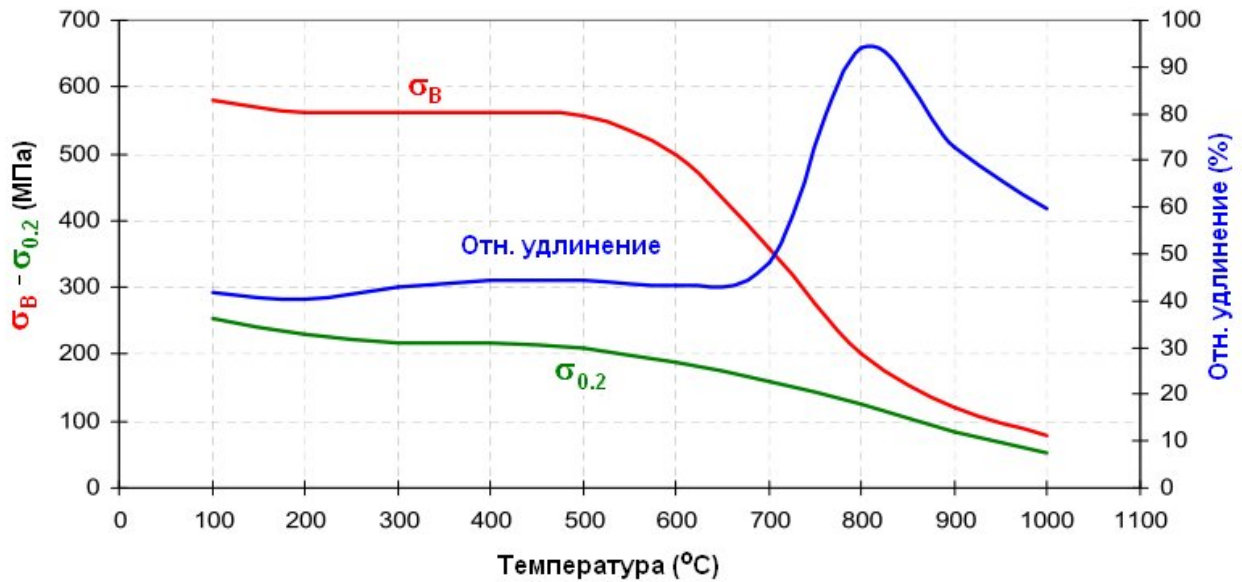
Свойства	Единицы	Значения
Твердость	HV	160
Условный предел текучести $\sigma_{0.2}$	МПа	300
Предел прочности на разрыв σ_B	МПа	650
Относительное удлинение δ	%	40
Модуль Юнга E	МПа	210 000

III.2. Влияние холодной обработки

Сплав Nicrimphy 600 остается полностью аустенитным при всех температурах и не упрочняется термообработкой. Единственным средством упрочнения является деформация в холодном состоянии при относительно низких температурах.



III.3. Влияние температуры



IV. СТОЙКОСТЬ ПРОТИВ ОКИСЛЕНИЯ И КОРРОЗИИ

IV.1. Поведение при высоких температурах

Сплав Nicrimphy 600 обладает очень высокой коррозионной стойкостью в следующих горячих газах:

- в чистом воздухе до 1175°C;
- в восстановительных средах, не содержащих серу, до 1150°C;
- в серосодержащих окислительных средах до 800°C;
- в серосодержащих восстановительных средах до 550°C;
- в газообразном аммиаке и смесях азот-водород до 980°C;
- в сухом хлористом водороде до 540°C;
- во фтористом водороде до 650.

IV.2. Сопротивление влажной коррозии

Состав сплава Nicrimphy 600 обладает удовлетворительной коррозией в широком диапазоне сред, что позволяет использовать его в различных областях применения.

Коррозионная стойкость сплава Nicrimphy 600 в кислотах такая же, как и стойкость нержавеющей сталей.

В органических кислотах и соединениях превосходная коррозионная стойкость сплава Nicrimphy 600 дает возможность использовать его для различных целей в пищевой промышленности (фруктовые соки, спиртовые растворы).

Сплав Nicrimphy 600 применяется в фармацевтической промышленности, где чистота продукции является важным фактором. Сплав имеет особенно хорошее сопротивление в горячих жирных кислотах.

Сплав Nicrimphy 600 нечувствителен к коррозионному растрескиванию под напряжением в хлоридсодержащих растворах. Однако сплав Nicrimphy 600 подвержен коррозионному растрескиванию под напряжением в чистой воде или в растворах каустической соды после очень длительного инкубационного периода. Сплав имеет удовлетворительное сопротивление коррозии в сернистых и щелочных растворах (производство бумаги) и в аммиачных растворах.

Сплав Nicrimphy 600 нечувствителен к коррозии в большинстве нейтральных растворов и растворов щелочных солей.

V. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

V.1. Механическая обработка

Способность сплава Nicrimphy 600 к механической обработке сравнима с нержавеющей сталями. Однако рекомендуется увеличивать угол резки и использовать смазочные вещества с высокой охлаждающей способностью, чтобы компенсировать большое количество образующегося тепла.

V.2. Сварка

В отожженном состоянии способность сплава Nicrimphy 600 свариваться превосходная и сплав можно легко сваривать, используя все традиционные процессы. Предварительная обработка свариваемых участков или обработка сварного шва после сварки не требуется. Однако в тех случаях, когда наблюдается риск коррозионного растрескивания под напряжением, после сварки рекомендуется проводить термообработку для снятия напряжений.

V.2. Травление

Можно использовать следующие два процесса:

Ванна, содержащая азотную и фтористоводородную кислоты

- азотная кислота (HNO_3), 36°Вé: 1–20%
- фтористоводородная кислота (HF), 65%: 1,5–5%
- вода: остальное

Длительность обработки:

- 1 ч при окружающей температуре
- 20 мин при 50°С

Чтобы избежать риска межкристаллитной коррозии, температура не должна превышать 50°С.

Ванна, содержащая азотную и хлористую кислоты:

- хлористая кислота (HCl), 22°Вé: 3–4%
- азотная кислота (HNO_3), 36°Вé: 40%
- вода: остальное

Длительность обработки:

- 30 мин при температуре от 40°С до 60°С.

VI. АССОРТИМЕНТ ПОСТАВКИ

Марка	Холоднокатаная полоса	Длинные и массивные изделия (1)
Nicrimphy 600	■	■

(1): прутки, профили, поковки, горячекатаный лист

VI.1. Плоский прокат

Стандартная форма поставки	Толщина, мм	Макс. ширина, мм	Состояние
Холоднокатаная полоса, поставляемая в рулонах	0,05 – 1,5	640 мм для толщины > 0,07 мм	холодная деформация или отжиг
Горячекатаный лист	5 ÷ 50	500 ÷ 2000	после прокатки и травления

Компания Imphy Alloys готова рассмотреть особые требования заказчика.

VI.2. Прутки

Диаметр, мм	Стандартная длина, мм
$\varnothing \leq 13$	2000 ÷ 3000
$14 \leq \varnothing \leq 80$	3000 ÷ 4000
$\varnothing > 80$	Зависит от диаметра и заказанного количества

Компания Imphy Alloys готова рассмотреть особые требования заказчика.

VI.3. Литые заготовки и штампованные поковки

По запросу заказчика проводится исследование осуществимости конкретных задач.